

العلوم والتقنية

رجب ١٤٣٢هـ/ يونيو ٢٠١١م
مجلة فصلية تصدرها مدينة الملك عبدالعزيز للعلوم والتقنية
السنة (٢٥) العدد (٩٩)

الزيوت والدهون

(الجزء الثاني)

- زيت الهوهوبا
- الزيوت السمكية
- زيت الحبة السوداء



ISSN 1017 3056

منهاج النشر

أعزائنا القراء:

يسرنا أن نؤكد على أن المجلة تفتح أبوابها لمساهماتكم العلمية واستقبال مقالاتكم على أن تراعى الشروط التالية في أي مقال يرسل إلى المجلة:

- يكون المقال بلغة علمية سهلة بشرط ألا يفقد صفته العلمية بحيث يشتمل على مفاهيم علمية وتطبيقاتها.
- أن يكون المقال ذا عنوان واضح ومشوّق ويعطي مدلولاً على محتوى المقال.
- في حالة الاقتباس من أي مرجع سواء كان اقتباساً كلياً أو جزئياً أو أخذ فكرة يجب الإشارة إلى ذلك ، وتذكر المراجع لأي اقتباس في نهاية المقال.
- ألا يقل المقال عن ثماني صفحات ولايزيد عن أربع عشرة صفحة مطبوعة.
- إذا كان المقال سبق أن نشر في مجلة أخرى أو أرسل إليها يجب ذكر ذلك مع ذكر اسم المجلة التي نشرته أو أرسل إليها.
- إرفاق أصل الرسومات والصور والنماذج والأشكال المتعلقة بالمقال .
- المقالات التي لاتقبل النشر لاتعاد لكاتبها.
- يمنح صاحب المقال المنشور مكافأة مالية من ١٠٠٠ إلى ١٥٠٠ ريال .

يمكن الاقتباس من المجلة بشرط ذكر اسمها مصدراً للمادة المقتبسة
الموضوعات المنشورة تعبر عن رأي كاتبها

المراسلات

مدينة الملك عبدالعزيز للعلوم والتقنية
الإدارة العامة للتوعية العلمية والنشر
ص ب ٦٠٨٦ ـ رمز بريدي ١١٤٤٢ ـ الرياض
هاتف ٤٨٨٣٥٥٥ ـ فاكس ٤٨١٣٣١٣

Journal of Science & Technology
King Abdulaziz City For Science & Technology
Gen. Direct. of Sc. Awa. & Publ. P.O. Box 6086
Riyadh 11442 Saudi Arabia

jscitech@kacst.edu.sa
www.kacst.edu.sa

محتويات العدد

كلمة التحرير

قراءنا الأعزاء

يسعدنا أن نتواصل معكم لاستكمال ما بدأناه في العدد السابق من مجلة العلوم والتقنية «الزيوت النباتية والشحوم الحيوانية»، والذي غطى تصنيف الزيوت، والتحاليل المختبرية، ومواصفات الزيوت، وزيوت الطعام، وزيوت النخيل، وفول الصويا، والزيوت المهدرجة، وأحماض أوميجا، وصناعة مخلفات الزيوت والشحوم، والتطبيقات الصناعية للزيوت الشحوم.

قراءنا الأعزاء

أدى تزايد عدد السكان إلى زيادة الطلب على المواد الدهنية؛ وبالتالي استغلال جميع المصادر المكنة لتغطية تلك الاحتياجات، مثل الزيوت السمكية التي وفرت مصدراً هاماً لسد احتياجات العالم من المواد الدهنية، خصوصاً وأنها تتميز باحتوائها على الأحماض الدهنية من النوع أوميجا-٣، إضافة إلى بعض الفيتامينات الضرورية لجسم الإنسان، كما ساعد على الاستفادة منها رخص ثمنها مقارنة بالزيوت التقليدية.

تقوم على الزيوت النباتية والشحوم الحيوانية العديد من الصناعات الغذائية، مثل صناعة: الهمبرجر، والنقانق، واللحم المفروم، والمارجرين، والوقود الحيوي، والصابون، وغيرها، كما أنها تضاف إلى منتجات اللحوم لإعطائها بعض المميزات، مثل الطراوة والعصيرية والرائحة والنكهة الزكية.

هناك بعض الزيوت النباتية والشحوم الحيوانية التي لها استخدامات طبية وتجميلية مثل زيت الحبة السوداء الذي ورد ذكرها في السنة النبوية المطهرة، وطرق استخدامها - التقليدية والحديثة - في العلاج، والتي أثبتت الدراسات العلمية الحديثة الكثير منها، سيتطرق هذا العدد إلى عدة أنواع من الزيوت منها: زيت الهوهوبا الذي يستخلص من نبات الهوهوبا الصحراوي، والذي يستخدم في صناعة مستحضرات التجميل، وعلاج بعض الأمراض، وفي الغذاء، وكذلك الزيوت العطرية، والتي توجد في أكثر من ٢٠٠٠ نبات، وتحتوي على مركبات كيميائية عالية التركيز، ويمكن فصلها بسهولة، وبطرق مختلفة، ولها فوائد متعددة، وتتميز بتعدد طرق استخدامها في العلاج.

هذا بالإضافة إلى الأبواب الثابتة التي درجت المجلة على تضمينها في كل عدد.

راجين لكم قراءة ممتعة ومفيده،،،

الهيئة السعودية للمواصفات والمقاييس والجودة

تم إنشاء الهيئة العربية السعودية للمواصفات والمقاييس بمقتضى المرسوم الملكي رقم م/ ١٠ وتاريخ ١٣٩٢/٣/٣هـ كهيئة ذات شخصية اعتبارية وميزانية مستقلة يناط بها كل ما يتعلق بأنشطة التقييس، ويقوم برسم السياسة العامة للهيئة مجلس إدارة يترأسه معالي وزير التجارة والصناعة، ويضم ممثلين للأطراف الرئيسة المعنية بالتقييس من القطاعين الحكومي والخاص في المملكة، وصدر قرار مجلس الوزراء رقم ٦١ وتاريخ ١٤٣٠/٢/٢٨هـ، بتعديل مسمى "الهيئة العربية السعودية للمواصفات والمقاييس" إلى "الهيئة السعودية للمواصفات والمقاييس والجودة"، وإعادة هيكلتها، وإسناد مهام ومسئوليات جديدة لها تعزز من رسالتها في خدمة مختلف القطاعات التنموية في المملكة.



تبع ذلك صدور قرار مجلس الوزراء رقم ٢١٦ وتاريخ ١٤٣١/٦/١٧هـ بالموافقة على هيكلة الهيئة السعودية للمواصفات والمقاييس والجودة، بحيث يكون مجلس إدارة الهيئة هو المسؤول عن وضع سياستها واتخاذ ما يلزم لحسن قيامها بمهامها، ويرأس مجلس إدارتها معالي وزير التجارة والصناعة، ويقوم نائب الرئيس معالي محافظ الهيئة بتنفيذ قرارات المجلس ومتابعتها، والإشراف على الهيئة وفروعها الأربعة في منطقة مكة المكرمة، والمنطقة الشرقية، ومنطقة تبوك، ومنطقة جازان، بالإضافة إلى مكتبها في منفذ الحديثة.



تسعى الهيئة أن تكون جهازاً مرجعياً متميزاً في مجالات المواصفات والمقاييس والجودة على المستوى الوطني والإقليمي والدولي.

الرسالـــة

تعمل الهيئة على حماية المستهلك والمحافظة على السلامة والصحة العامة وحماية البيئة وضمان المصلحة العامة من خلال إصدار المواصفات القياسية ونظم الجودة والقياس والمعايرة وتطبيقها، حيث تتبنى الهيئة عدداً من القيم، أهمها:

- الالتزام بتعاليم الشريعة الإسلامية في أعمالها.
- الإخلاص والتفاني.
- الحيادية.
- الجودة في الأداء والتحسين المستمر.
- الشفافية.
- الإنتاجية.
- الإبداع والتميز.
- العمل بروح الفريق الواحد.
- التعاون والمشاركة.

أهـداف الهيئة

تعمل الهيئة على تحقيق عدداً من الأهداف تتمثل فيما يلي:

- إصدار مواصفات قياسية سعودية وأنظمة وأدلة الجودة وتقويم المطابقة، تتوافق مع المواصفات القياسية والأدلة الدولية، وتحقق متطلبات اتفاقية منظمة التجارة العالمية (WTO) في هذا المجال، وتكون متوافقة مع الشريعة الإسلامية ومحققة لمصالح المملكة.
- توفير الحماية الصحية والبيئية والسلامة العامة، من خلال المواصفات واللوائح الفنية المعتمدة من الهيئة.
- ضمان جودة المنتجات الوطنية من خلال اعتماد مواصفات قياسية سعودية ملائمة تمكن المنتجات الوطنية من المنافسة في الأسواق المحلية والدولية، والعمل على حماية أسواق المملكة من السلع المغشوشة والمقلدة.

أقســام الهيئـة

تشتمل الهيئة على العديد من الأقسام، من أهمها:

- **المختبرات**

قامت الهيئة بتجهيز مختبراتها بأحدث الأجهزة العلمية التحليلية المتطورة في عدة مجالات، وتقوم هذه الأجهزة بالكشف وتقدير المواد والعناصر بدقة متناهية لتسهم بفاعلية في تطبيق المواصفات القياسية السعودية والدولية على السلع والمنتجات والتأكد من جودتها وسلامتها.

- **المركز الوطني للقياس والمعايرة**

تم إنشاء المركز الوطني للقياس والمعايرة (NMCC) في عام ١٤٠٦هـ (١٩٨٦م) ويعد

المركز المرجع الأول للقياس والمعايرة ومسؤولاً عن تطبيق نظام القياس والمعايرة في المملكة والحفاظ على المعايير الوطنية المرجعية والعاملة وصيانتها وتعزيز دقتها بأعلى مستوى .

نشـــاط الهيئـة

تتميـز الهيئة بالعديـد من الأنشـطة ، تتمثل فيما يلي :

● **المنظمـات**

تشارك الهيئة في عضـوية عدد من المنظمات العربيـة والدوليـة المعنيـة بالتقييس لتحقيـق المصلحة الوطنية وتعزيز التعاون الاقتصادي على المستويات الخليجية والعربية والدولية، مثل :

– هيئة التقييس لدول مجلس التعاون لدول الخليج العربية.

– المنظمـة العربيـة للتنميـة والتعديـن (مركـز المواصفات والمقاييس).

– المنظمة الدولية للتقييس (ISO).

– المنظمة الدولية للمعايرات القانونية (OIML).

– المنظمة الدولية الكهرتقنية (IEC).

● **الاتفاقيـات**

تنفذ الهيئة العديد من الاتفاقيات، منها:

* **اتفاقيـة المتر**: وقـد صـدرت موافقـة مجلس الوزراء الموقر على انضـمام المملكـة إليها بتاريخ ١٣/٩/١٤٣١هـ.

* **اتفاقيـة العوائـق الفنيـة للتجـارة (TBT)**: وتنبثـق عن منظمـة التجـارة العالميـة (WTO)، حيـث تتولى الهيئة الرد على جميع الاستفسـارات الـواردة من الدول الأعضـاء في المنظمة، وإخطار المنظمة عن اللوائح الفنية والمواصـفات القياسية السـعودية ونظـم الجـودة وجميـع مـا يتعلـق بأعمالها وأنشطتها.

● **اللجـان**

تقوم الهيئة بدور فعـال في العديد من اللجان الوطنية، ومن أهمها:

* **اللجنة السعودية للاعتماد**: وتهدف إلى اعتماد المختبـرات، وجهـات التفتيش والجهـات المانحـة للشهادات، وقد تم اعتماد أكثر من (٤٧) مختبراً، وتم التوسـع في نشـاطات هذه اللجنة ليشمل جهات التفتيش، من خـلال اعتمـاد جهتـين تفتيش على ملاعب الأطفال والمصاعد والسلالم الكهربائية.

* **اللجنـة الوطنيـة السـعودية الكهرتقنيـة (SNEC)**: وتمثـل جميـع المصـالح الوطنيـة للجهات المعنية بالكهرباء والإلكترونيات بالمملكة ذات العلاقة بأنشـطة الهيئـة الدولية الكهرتقنية (IEC). وتضـم اللجنـة كلا مـن قطـاع إنتـاج ونقـل وتوزيـع الطاقـة الكهربائيـة والمصـانع ومراكـز الأبحـاث والمختبـرات والمسـتهلك والمؤسسـات التعليميـة ذات العلاقـة والجهـات الحكومية المعنية.

* **اللجنـة الوطنيـة لكـود البنـاء السـعودي**: وتم إنشـاؤها بنـاء علـى الأمـر السـامي الكريم رقـم٧/ب/٣٢٣ وتاريـخ ٩/٣/١٤٢١هــ، وقد تم إقـرار الخطـة العامة للجنـة الوطنية ومشـروع الميزانية التقديرية لإعداد كود البناء واعتمادها مـن مقـام مجلـس الـوزراء برقـم ١٧٤ وتاريخ ١٥/٦/١٤٢٢هـ . تم إنجاز كود البناء السـعودي الـذي يشـتمل علـى (١٦) مجلـداً، ويتضـمن الكـود مواصـفات قياسـية تؤمـن الحفـاظ علـى الأرواح والممتلكـات، بضـمان الحـدود المقبولـة للسـلامة والصـحة العامة، وقد وضـع الكـود في الاعتبار خواص مواد البناء، والظروف الطبيعيـة والمحلية، والحمايـة مـن الحريـق، والأخطـار الطبيعية، كالزلازل والرياح وترشـيد المياه والطاقة.

الإنجـــازات

حققـت الهيئـة العديـد مـن الإنجـازات في دورها، ومن أهم هذه الإنجازات ما يلي:

● **شهادة الآيزو ٩٠٠١ / ٢٠٠٠**

تعـد الهيئـة أول جهـاز حكومـي تابـع لنظام الخدمـة المدنيـة يحصـل علـى شـهادة تسـجيل النظام الإداري آيزو (ISO) ٩٠٠١/٢٠٠٠.

● **المواصفات القياسية**

تم اعتمـــاد أكـثـر مـن ٢٣٦٠٠ مواصـفـة قياسـية سـعودية في مختلف المجالات، وهناك في خطـط الهيئـة الكثير من مشـاريـع المواصـفـات تحت الإعـداد.

● **علامـة الجـودة**

قامت الهيئـة بمنح علامة الجـودة لأكثر من (٢٥٨) مصـنعاً كدلالـة على مطابقـة منتجاتها للمواصفات القياسـية السعودية، من بينها (٢٠) مصـنعاً من دول الخليج العربية، و(١٣) مصنعاً من جمهورية مصـر العربية، ومصنع واحد في كل من ماليزيا، وسوريا، والهند، وتايلند، والصين.

● **إنشاء جائزة الملك عبد العزيز للجودة**

أنشـئت جائـزة الملـك عبـد العزيـز للجودة بموجب الموافقـة السـامية رقـم ٧/ب/١٨٦٧٠ وتاريـخ ٢٧ /١١/ ١٤٢٠هـ، ويترأس اللجنة العليا معالي وزير التجارة والصـناعة وعضـوية كل من معالي محافظ الهيئـة نائباً للرئيس وأميناً عاماً ، وعدد من الأعضاء يمثلون الجهات ذات العلاقة، وتهـدف الجائـزة إلى تحفيـز القطاعـات العامة والخاصـة علـى الاهتمام بمبادئ وأسـس الجودة وتطبيقها على المسـتوى الوطني والتطوير المستمر والعمل علـى رفع مسـتوى الجـودة في القطاعات الصـناعية والخدمية والمعلوماتية لتصـبح قادرة على المنافسة العالمية .

إستراتيجيـة الهيئـة

تبنت الهيئة إسـتراتيجية طموحة، تهدف إلى تحديـث بيئة العمل، بالاسـتناد إلى أحدث آليات تطبيق الإستراتيجيات، وهي بطاقة الأداء المتوازن (Balanced Score Card) ، حيـث تشـتمل هـذه الإسـتراتيجية علـى عدة برامج ومشـاريع تهدف إلى زيـادة عـدد المواصـفات القياسـية واللوائـح الفنيـة، وتطبيـق أنظمـة الجودة، ورفع وتحسـين مستوى الأداء.

الرؤيـة المستقبليـة

تسـعى الهيئـة لأن تكـون المملكـة العربيـة السـعودية بمنتجاتهـا وخدماتهـا معيـاراً عالميـاً للجودة والإتقان، بحلول عام ٢٠٢٠م.



الزيوت السمكية

د. إبراهيم بن محمد الرقيعي



أدت الحاجة الملحة لإمداد الأعداد المتزايدة من سكان العالم بالطاقة الحرارية إلى العمل على استغلال جميع مصادر الطاقة الممكنة، ومنها زيوت الأسماك. خاصة وأنها رخيصة الثمن بالمقارنة بالزيوت التقليدية، مما أدى إلى تزايد الطلب عليها، وبالتالي تشجيع التوسع في إنتاجها للأغراض الغذائية. يوجد العديد من الزيوت السمكية، منها زيوت: كبد الحوت، والسلمون، والسردين، والرنجة، و كبد الأسماك، وكبد التن، وكبد الهلبوت، وكبد القرش، وكبد الكود، والبلشارد، والمحار، والحوت، وتتميز هذه الزيوت بأنها تحتوي على مجموعة كبيرة من الأحماض الدهنية المشبعة وغير المشبعة - مرتبطة في الجليسريدات الثلاثية - وحيدة أو متعددة الروابط المزدوجة.

يعد زيت الحوت أهم زيوت الأسماك من الناحية التجارية؛ وبالتالي أصبح الحوت – في الوقت الحاضر – مهدداً بخطر الانقراض؛ مما حدا بالجهات المسؤولة بحظر صيده. وعلى الرغم من أن الحوت من الثدييات ذات الدم الحار، إلا أن دهن جسمه مشابه لدهون الحيوانات البحرية الأخرى. لا تستخدم الزيوت البحرية في الولايات المتحدة الأمريكية لغرض الأكل ولكنها تستخدم بكثرة في كندا وأوربا لصناعة المارجرين ومنتجات السمن الاصطناعي.

دخلت الأسماك عالم الأضواء منذ مدة ليست بالقصيرة وخاصة تلك التي تعيش في المياه الباردة بما في ذلك السلمون والتونا والتراوت والسمك البحري المخطط والسردين والرنجة كأفضل مصادر غنية بالبروتين والأحماض الدهنية من نوع أوميجا٣، وبعض الفيتامينات خاصةً (أ) و (د) و(هـ). وقد أظهرت الدراسات أن الأشخاص الذين يتناولون السمك مرتين في الأسبوع تقل نسبة تعرضهم لأمراض القلب وأمراض السرطان، بالإضافة إلى تحسن صحتهم العقلية ووظائفها.

الإنتاج

رغم تدني الإنتاج العالمي من الأسماك والقشريات خلال الفترة ١٩٥٠ – ٢٠٠٨م، إلا أن إنتاج مصايد الأسماك العالمية تبدو نامية بمعدل حوالي ١١,٥٪ سنوياً. تظهر هذه البيانات أن معظم النمو كان في الفترة من ١٩٩٢م وحتى الوقت الحالي، وذلك بفضل التقدم في نظام تربية الأحياء المائية (Aquaculture)، وزيادة النمو – على الصعيد العالمي – في مصايد الأسماك خلال تلك الفترة. وتعد تربية الأحياء المائية المصدر الرئيس للزيوت السمكية، ويأتي في المرتبة الثانية عمليات معالجة الأسماك التي تنتج زيت ومسحوق السمك كمنتجات ثانوية. ووفقاً لمنظمة الأغذية والزراعة (الفاو) التابعة للأمم المتحدة، فإن المواد الخام المستخدمة لإنتاج المساحيق السمكية وزيت السمك تقع في عدة فئات :

١- الأسماك التي تم صيدها خصيصا لتحويلها إلى مسحوق السمك وزيت السمك مثل سمك منهادين (menhaden)، والأنشوجة، والكبلين والسردين.

٢- أسماك تم صيدها مصادفةً أو تم اصطيادها من مصائد أسماك أخرى، فعلى سبيل المثال يصل المرتجع (discards) العالمي من الأسماك المصطادة نحو ٢٧,٠ مليون طن. و من الروبيان ١٧,٩-٣٩,٥ مليون طن، يكون الصافي منها حوالي ١١,٣ مليون طن روبيان.

٣- المنتجات الثانوية من الأسماك الصالحة للأكل مثل قطع سمكية من عمليات التقطيع

النوع	الدولة
الأنشوجة	بيرو، تشيلي، جنوب أفريقيا، ناميبيا، المكسيك والمغرب
الإسقمري	بيرو،تشيلي،الصين وفانواتو
الكبلين	النرويج، أيسلندا، الاتحاد الروسي
منهادين	الولايات المتحدة الأمريكية، المحيط الأطلسي وخليج المكسيك
الأزرق المبيض	النرويج، الملكة المتحدة، الاتحاد الروسي وايرلندا
ثعبان الرمل	الدنمارك، النرويج وجزر فارو
النرويج العبوس	الدنمارك، والنرويج وجزر فارو
الإسبرطي	الدنمارك، الاتحاد الروسي

المصدر: http://www.fao.org/fishery/topic/16140/en

■ جدول (١). أنواع وأماكن الأسماك التي يتم صيدها لإنتاج زيت ومساحيق السمك.

إلى شرائـح، و نفايات تعليب الأسماك ومخلفات بطارخ بيض السمك، وفي الآونة الأخيرة مخلفات تصنيـع سوريمـي (surimi). يوضـح الجدولان (١) و(٢) أنواع الأسمــاك الرئيسية المستخدمة في إنتاج الزيوت البحرية ومصادرها.

تعد مصادر الفئات الثلاثة المذكورة متشابهة حيث تكون الأسماك الصالحة للأكل ليست ذات

نوع السمك	الـدولة
السلور	الولايات المتحدة الأمريكية، فيتنام
التونة	تايلاند، اليابان، الولايات المتحدة، استراليا، كوريا الجنوبية، الصين، فرنسا، الإكوادور، جزر المالديف وغيرها الكثير
سلمون، المزرعة	النرويج، والمملكة المتحدة، ايرلندا، كندا، تشيلي، جزر فارو، استراليا
السلمون البري	كندا، الولايات المتحدة الأمريكية- ألاسكا، اليابان، الاتحاد الروسي
السردين / البلشار	بيرو، تشيلي، جنوب أفريقيا، ناميبيا ، اليابان، إسبانيا، المكسيك
السمك الأبيض	المملكة المتحدة، الولايات المتحدة الأمريكية- ألاسكا، كندا، شيلي
كلب البحر	كندا، الولايات المتحدة الأمريكية.
بولوك	الولايات المتحدة الأمريكية- ألاسكا، روسيا
الأطلسي الرنجة	أيسلندا، النرويج، الدانمرك، المملكة المتحدة، جزر فارو، السويد، ايرلندا، كندا
الماكريل	المملكة المتحدة، بيرو، تشيلي ، جنوب أفريقيا، ايرلندا، النرويج، الدانمرك، اسبانيا، ناميبيا، الاتحاد الروسي، الصين ، تايلاند
حصان الماكريل	أنغولا، موريتانيا، المغرب، ناميبيا، جنوب أفريقيا، تركيا، فرنسا، ايرلندا، لاتفيا، ليتوانيا، هولندا، النرويج، الاتحاد الروسي، إسبانيا، أوكرانيا، نيوزيلندا
هوكى (أزرق الغرناد)	استراليا ، نيوزيلندا
الكريل*	النرويج ، بولندا، أوكرانيا، اليابان، كوريا الجنوبية
الحبار*	الأرجنتين، شيلي، بيرو، الولايات المتحدة، اليابان، الصين، كوريا الجنوبية، الاتحاد الروسي، فرنسا، البرتغال، إسبانيا، بريطانيا، المغرب، المكسيك، هونغ كونغ، تايوان، غانا، موريتانيا، جنوب أفريقيا، السنغال، تونس، جزر فوكلاند، إندونيسيا، ماليزيا، الفلبين، تايلاند، نيوزيلندا
كائنات وحيدة الخلية*	الولايات المتحدة الأمريكية، اليابان، استراليا، كندا، هاواي، إسرائيل والهند

* أنواع غير سمكية

المصدر: http://www.fao.org/fishery/topic/16140/en

■ جدول (٢) أنواع ومصادر نواتج تقطيع الأنواع السمكية وغير السمكية المستخدمة لإنتاج المساحيق السمكية وزيت السمك.

فائدة تذكر في إنتاج الزيت بينما تحتوي المخلفات الناتجة مـن أسماك التونة والسلمون (الرؤوس) غـير الصالحـة لـلأكل علـى كميات كبـيرة من الزيت يمكن استخلاصه منها.

استخـــلاص الزيوت

يتـم استخلاص الزيـوت السمكيـة بحسب الجزء الذي يتواجد فيه الزيت، وذلك كما يلي:

● **زيت أجسام الأسماك**

يتم استخلاص الزيت من أجسام السمك بعدة طرق، منها ما يلي:

■ **الاستخلاص المائي**، ويتم بطريقتين:

-**الإذابة الرطبة**، وتتم في أغلب المصانع المنتجة لزيـوت السمك في جميع أنحاء العـالم، سواءً في البر أو على متن السفينة، حيث لا توجد اختلافات كبيرة في المعدات المستخدمة. تتم هذه الطريقة وفـق ما هو موضح في الشـكل (١)، وذلك حسب الخطوات التالية:

(أ) **الطبخ**: وتهدف إلى فصل الماء والزيت عن الأجـزاء الصلبـة في مصانع حفـظ الأسماك، وتتـم إما بالتسخين المباشـر أو غـير المباشر، حيث تعـد طريقة التسخين المباشـر سهلة وأقل تكلفـة، وفيها تكون آلة الطبخ عبارة عن قادوس مخروطي.

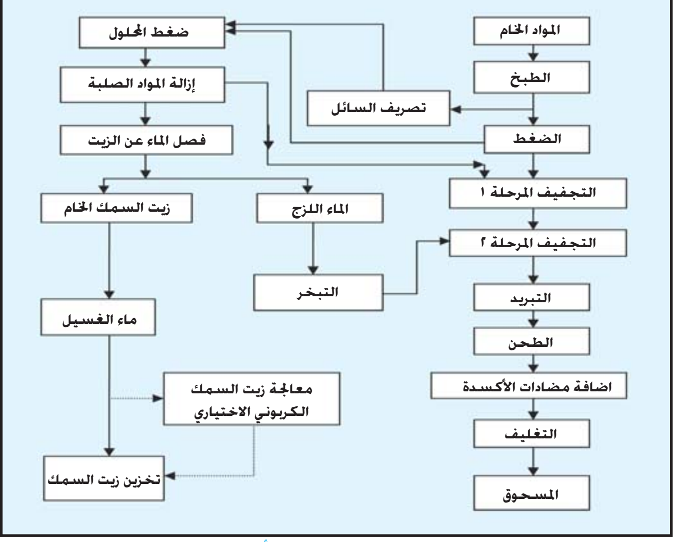
(ب) **فصل الماء والزيت**: وفيها يتم فصل السوائل والمواد الصلبة بواسطـة الضغط الميكانيكي على السمك المطبوخ، إما بطريقة الضغط على دفعات (Batches)، وإما بطريقة الضغط المستمر.

(ج) **فصل الماء عن الزيت**: وهي عبارة عن فصل المـواد الصلبة دقيقة الحجـم المتبقية في السائل بعد الخطـوة السابقة، ثم فصل الزيت عن الماء، وذلك بعد عملية الطرد المركزي الأولي.

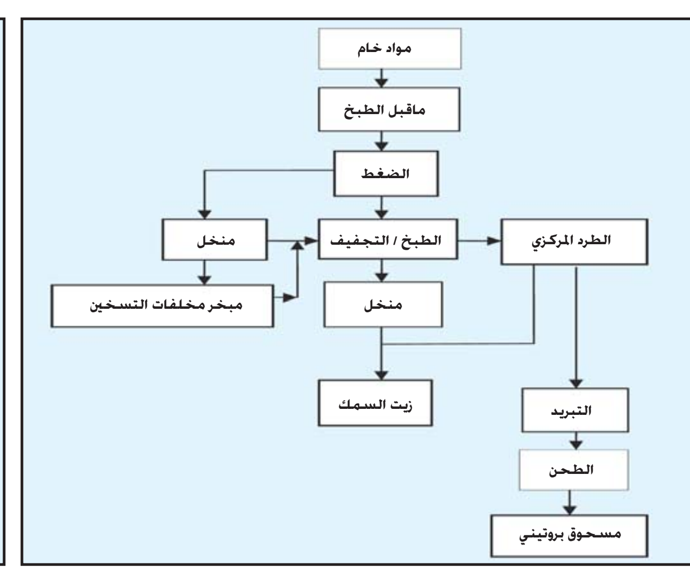
(د) **التنقية**: وتهدف إلى إزالة الشوائب – كميات صغيرة من الماء والمواد الصلبة – التي تؤدي إلى انخفاض جودة الزيت، وتتم بإضافة بخار أو ماء ساخن وإعادة الطرد المركزي مرة أخرى.

-**الإذابة الجافة**: وتستخدم في حالـة الأسماك التـي تحتوي علـى نسبـة منخفضة مـن الزيت، وتجـري علـى دفعـات لطبـخ وتجفيـف السمك بواسطـة جهاز دوار خاص، ويكون الزيت الناتج من هذه الطريقة عادة أدكن لوناً من زيت طريقة الإذابـة الرطبـة، ومن عيوبهـا أنها تحتـاج إلى كثـير مـن الأيدي العاملـة، ولذلك فهـي مرتفعة التكاليف، شكل (٢) .

■ **الاستخلاص بالمذيبات**: وتهدف بصـفة أسـاس لإنتـاج بروتين سمــك مركــز (Fish Protein Concentrate-FPC) صالح للاستهلاك البشري، حيث يكون زيت السمك منتج ثانوي. تشكل الدهون والماء حوالي ٨٠٪ من السمك ككل. تعتمد طريقة الاستخلاص بالمذيبات بشكل رئيسي على استخدام المذيبات الكيميائية لإزالة الماء والدهون والطعم السمكي سواء من السمك النيئ أو من مسحوق السمك، ومن أهم المذيبات المستخدمة بنجاح لإنتـاج (FPC) هي الإيثانول، والهكسـان، والأيـزوبـروبـانـول، أو ثاني كلوريد الاثيلين. تـسـتـرد المـذيـبـات المستخدمة، ثم يعــاد اسـتـخـدامـهـا مـرة أخـرى. أما الدهون المسـتـردة عـادة يتم خلطها مع المـاء عند درجة الغليان والمذيب والمـكـونـات الـذائـبـة في المياه، وفي بعض



■ شكل (١): خطوات عملية الإذابة الرطبة لإنتاج زيت الأسماك الخام



■ شكل (٢) عملية الإذابة الجافة لإنتاج زيت السمك الخام

المادة الخام
التجانس
تعديل درجة الحموضة
الطرد المركزي
الرواسب
بروتين السمك الذائبة
زيت السمك
تعديل الحموضة
ماء
الطرد المركزي
بروتين السمك المفصول

■ شكل (٣) مخطط إنتاج الزيت و بروتين الأسماك المعزول بواسطة الحامض / القلوي المساعد.

الأحيان يمكن أن يتسبب فصل هذا المزيج غير المتعادل لاستعادة الدهون مشكلة ـ للأسف ـ غير مقبولة لدى المستهلك؛ ولذلك تم التخلي عنها أو استبدلت بعمليات تنتج مركز البروتين مثل بروتين السمك المعزول (isolates) و سوريمي.

■ **الاستخلاص بالحمض القلوي المساعد:**

ويمكن استخدامها لإنتاج بروتين السمك المعزول وزيت السمك عن طريق استخدام حامض أو قلوي لهضم البروتينات في العضلات، وتعد هذه الطريقة بديلاً لعملية سوريمي، ويجري الآن تقييمها كوسيلة من وسائل استرجاع البروتينات من المنتجات الثانوية للأسماك. ويبين الشكل (٣) عملية حامض / القلوي المساعد .

● **زيوت أكباد الأسماك**

كان زيت كبد الأسماك يستعمل كغذاء، ولكن بعد أن عرفت قيمته الطبية كمصدر للفيتامينات ارتفع ثمنه، وأصبح استخدامه مقصوراً على الأغراض الطبية. تعتمد هذه الصناعة بالسابق على فرم الأكباد وتركها في براميل أو أحواض مدة من الزمن يطفو أثنائها الزيت على السطح فيكشط ، ثم ظهرت طريقة بديلة تعطي زيت عالي الجودة، تعتمد على التسخين المباشر وغير المباشر.

يعود تاريخ استخدام زيت كبد الحوت إلى العصور الوسطى، حيث استخدمه السكان في النرويج وأيسلندا وغرين لاند واسكتلندا لآلاف السنين. تأتي أهم المواد الخام لإنتاج زيوت الكبد من مصائد سمك القد والسمك السود (coalfish) والحدوق، وأنواع عدة من أسماك القرش. يتم في هذه الطريقة نزع أحشاء الأسماك واسترداد الكبد بحيث يمكن معالجتها في أسرع وقت ممكن من أجل الحصول على جودة عالية من الزيوت خفيفة اللون مع نكهة ورائحة طيبة تحتوي على الحد الأدنى من الأحماض الدهنية الحرة. تستخدم أجهزة الطهي بالبخار لاستخراج الزيت من الأكباد بضخ بخار منخفض الضغط في أنابيب إلى خزان يحتوي على الأكباد، حيث يتم طبخها بواسطة الحرارة، وعندما يتكثف البخار تتكون عليه طبقة من الزيت يتم فصلها وضخها إلى خزان التخزين، ويمكن استخلاص الزيوت منها في البحر على متن سفن صيد عند بقائها في البحر لفترات طويلة من الزمن. ومن الجدير بالذكر أنه تم في أيسلندا معاملة بقايا الكبد بالصودا الكاوية لتدمير البروتين وفصل زيت طبي عالي الجودة لونه داكن، ويحتوي على مستوى أعلى من الفيتامينات. يتم طحن الأكباد وضخها مروراً بمغناطيس لإزالة المعادن وغيرها، وخصوصا التي تأتي من محطات التجميد، ثم تسخن الأكباد عند درجة حرارة ٩٥ °م، وتترك لفترة من الوقت لتحطيم البروتينات، ثم تمرر من خلال أواني فصل المواد الصلبة ويجمع المحلول المائي في قدور، ثم يفصل زيت كبد سمك القد الخام ويضخ إلى المصفاة، حيث يكرر بالقلوي لإزالة الأحماض الدهنية الحرة، ثم يغسل ويجفف في برج تحت التفريغ، ثم يبرد لإزالة الستارين (ملح عضوي)، وبذلك يتم الحصول على زيت كبد سمك القد بالدرجة الطبية، شكل (٤).

فوائد الزيوت السمكية

من أهم فوائد الزيوت السمكية ما يلي:

● **الفوائد الغذائية**

تحتوي زيوت الأسماك على أحماض دهنية تفوق كثيراً ما هو موجود في الزيوت الغذائية الأخرى، ولذلك فإنها تستخدم كغذاء كالزيوت الأخرى، كما تدخل في الصناعات الغذائية، مثل صناعة زيت السلطة، و زيت القلي، وفي صناعة المارجرين، والزيوت المهدرجة وغيرها، وقد يظن البعض أن هذه الزيوت لها روائح تحول دون استعمالها في مجال الأغذية، غير أن استعمال الطرق الصحيحة في صيد الأسماك، وحفظها ونقلها، وطرق استخلاص الزيوت منها وإزالة الروائح يجعل من الممكن إنتاج زيوت ليس لها روائح سمكية، فعلى سبيل المثال تستخدم الزيوت السمكية في كندا وأوربا لصناعة المارجرين ومنتجات السمن الاصطناعي دون أن تواجه بأي شكوى من حيث المذاق والرائحة.

● **الفوائد الصحية**

تستعمل زيوت الأسماك في المجالات الطبية وبخاصة زيوت الأكباد – كمصدر لفيتامين (د)، وفيتامين (أ)– ومنها زيوت: كبد القرش، وكبد الحوت، وكبد الكود، وكبد الهالبوت. وقد ثبت أن زيوت الأسماك بما تحتويه من روابط مزدوجة عديدة تعمل على خفض تركيز الكولسترول بالدم، ولذلك فهي تعالج بعض أمراض الدم.

تم اكتشاف فوائد الأحماض الدهنية في



■ شكل (٤) إنتاج زيت كبد القد وزيوت كبد أخرى.

■ كبسولات زيت السمك.

السبعينات من قبل الباحثين الذين يدرسون في الاسكيمو غرينلاند. حيث لاحظوا أن سكان الاسكيمو يستهلكون كميات كبيرة من دهون المأكولات البحرية، ولكن لا يعانون من أمراض القلب والشرايين. وتبين لهم أن أحماض أوميجا-٣ الدهنية الموجودة في زيت السمك والتي يستهلكها سكان الاسكيمو تساهم في خفض الدهون الثلاثية، ومعدل ضربات القلب، وضغط الدم، وتحمي من تصلب الشرايين. وتعتبر أوميجا-٣ وأوميجا-٦ من أهم الأحماض الدهنية المتعددة غير المشبعة. يمكن أن تلعب أوميجا-٣ الموجودة في زيت السمك دوراً مهما من خلال تنظيم تدفق الحيوانات المنوية وزيادة القدرة على التلقيح وزيادة عددها. كما أن حمض أوميجا ٣ الموجود في زيت السمك يمكن أن يجعل الحيوانات المنوية أقوى وأسرع للوصول إلى البويضة.

كشفت دراسات جديدة أن تناول الأسماك الزيتية كسمك السالمون والتونة مرتين في الأسبوع على الأقل قد يمنع الإصابة بالأزمات القلبية، ووجد الأطباء أن الأسماك الزيتية يمكن أن تمنع نبضات القلب غير المنتظمة، وتحول دون وجود كميات زائدة من الصوديوم والكالسيوم في القلب. وتنتج زيوت السمك من نوع أوميجا-٣ سلسلة من هذه المواد ثبت أنها تقلل من خطر الإصابة بأمراض القلب، والالتهابات وبعض أنواع السرطان، وتوفر هذه الزيوت فوائد إضافية للقلب من خلال ما يلي:

- تخفيض العوامل التي تؤثر على تخثر الدم .
- زيادة ارتخاء الأوعية الدموية والشرايين الكبيرة بطريقة مفيدة .
- تخفف الالتهابات في الأوعية الدموية.
- تزيد نضارة الشعر وصحته وجماله، بل وللجلد عموماً، إضافة إلى احتوائه على عناصر تنافس فيتامين (ب -١٢)، والحديد المقويان للشعر.

يرتبط الانخفاض النسبي لكولسترول الدم عند اليابانيين بانخفاض الدهن في غذائهم عموما، إلا أن هناك اعتقاد بأن استهلاكهم الكبير للسمك بما يحتويه من زيوت له اثر أيضاً في هذه الحالة. وليس الدهن وحده هو المسؤول عن انخفاض مستوى الكولسترول، حيث أظهرت التجارب على التغذية بالأسماك وزيت السمك ومواد سمكية منزوعة الدسم، وأن أكل الأسماك نفسها أدت إلى انخفاض نسبة كولسترول الدم، وتبين أن الانخفاض أصبح أكبر عند إضافة زيت الأسماك إلى الغذاء، كما أن أكل السمك أو زيت السمك خفض مستوى الفوسفولبيدات في كبد حيوانات التجارب وفي الدم، ومن الملاحظات الجديرة بالذكر أيضاً أن الأسماك سواء كانت دسمة أو قليلة الدسم يمكن استعمالها بنجاح في التغذية لتخفيض مستوى الكولسترول والفوسفولبيدات. ولابد من ملاحظة مهمة هي أن القشريات مثل الجمبري أو الربيان (الكبوريا) تحتوي على نسبة عالية من الكولسترول منتشرة في أنسجتها بخلاف الأسماك، وقد ذكر أن هذه القشريات سببت ارتفاع كولسترول الدم وتصلب الشرايين في أرانب التجارب.

يفسر انخفاض قيمة زيوت الأسماك كمصدر للأحماض الدهنية الأساسية (Essential Fatty Acids-EFA) أحياناً بأنه راجع إلى الأكسدة، خاصة أن زيوت الأسماك عرضة للأكسدة السريعة بشدة، وقد دلت البحوث على أنه كلما زاد تأكسد الزيت انخفضت قدرته على تشجيع النمو في فئران التجارب، كما أن التغذية على زيوت مؤكسدة سببت انخفاض نسبة الهيموجلوبين في الدم.

المراجع:

- **جعفر، غسان** (٢٠١٠): حمية الأوميجا ٣و٦و٩ أو العلاج والوقاية بالرجيم الغذائي الحديث. رشاد برس للطباعة والنشر والتوزيع ،بيروت ،لبنان. أوميجا
- **الرواقي، احمد جمال الدين** (١٩٩٥): تكنولوجيا الزيت والدهون الجزء الثاني، جامعة الملك سعود- الرياض- المملكة العربية السعودية.
- **القحطاني، حسين عبد الله محمد** (١٤١٨): الزيوت الغذائية واستخداماتها، جامعة الملك سعود-الرياض- المملكة العربية السعودية.
- **القليوبي، ممدوح حلمي ومصطفى، محمد مجدي** (٢٠٠٥): كيمياء و تكنولوجيا الزيوت والدهون الأسس العلمية وتطبيقاتها، مكتبة اوزوريس-القاهرة – مصر. ك جديد
- منظمة الأغذية والزراعة. (١٩٩٧). الدورة الثانية روما، ايطاليا ١٧-٢٠ مارس ١٩٩٧. مصايد الأسماك العرضي والمرتجع.
- منظمة الأغذية والزراعة -- منظمة الأغذية والزراعة "حالة العالم- مصايد الأسماك وتربية الأحياء المائية (صوفيا ٢٠٠٢)
- منظمة الأغذية والزراعة. ٢٠٠٢. حالة مصايد الأسماك وتربية الأحياء المائية العالم ٢٠٠٢.
- منظمة الأغذية والزراعة
- http://www.fishbase.org.2002
- www.fao.org/fishery/topic/16140/en
- http://www.fao.org/docrep/meeting/W3862E.htm
- http://bellona.org/aquaculture/artikler/Feed_marine
- http://www.fao.org/wairdocs/tan/x5926E/x5926e01.gif

زيت الهوهوبا

أ. عبد الرحمن بن ناصر الصلهبي



يستخلص زيت الهوهوبا (Jojoba) من بذور نبات صحراوي معمر يسمى الهوهوبا، وموطنه الأصلي جنوب غرب الولايات المتحدة وشمال غرب المكسيك، ثم توسعت زراعته لتشمل جميع أنحاء أمريكا ودول أمريكا الجنوبية ودول أفريقيا وعدة بلدان في الشرق الأوسط. يصل ارتفاع أشجار الهوهوبا إلى ٤،٥ متر في المناطق ذات الوفرة المائية، بينما يصل إلى متر واحد في المناطق ذات الأمطار الشحيحة، وتتميز بتحملها ندرة المياه ودرجات الحرارة العالية التي قد تصل إلى ٥٤ مْ، ولكن لوحظ أن إنتاجها يتأثر عند أعلى من ٣٨ مْ، وذلك بسبب توقف النمو الخضري، كما أنها تتحمل درجات الحرارة المنخفضة، والتي قد تصل إلى -٩مْ، خاصة الأجزاء الصلبة منها، بينما قد تتأثر الزهور والبذور عند -٢ مْ، كما تتميز هذه النباتات بمقاومتها للأمراض، وعدم حاجتها للأسمدة، ولذلك استخدمت في مكافحة التصحر، ومنع زحف الرمال وزيادة الرقعة الخضراء، كماتم في تجربة زراعتها في صحراء ثار بالهند.

جاءت تسمية نبات الهوهوبا (Jojopa) بهذا الاسم مع شعب اسمه **(O. ODHAM)** حيث كانوا يعيشون في صحراء سونوران في غرب الولايات المتحدة، ويستخدمونه في علاج الحروق والكدمات، وفي عام ١٨٢٢م تم تسمية هذا النبات- بواسطة مدير حديقة برلين **يوهان لينك**- باسم (Buxaceae Chinensis)، وقد جاءت هذه التسمية بسبب خطأ حدث عندما اختلطت نباتات جمعت من أمريكا والصين، وفي عام ١٨٤٤م جمع العالم الأمريكي **ناتال** هذا النوع من النباتات من مدينة سانديغو الأمريكية، وسماها (californica Simmondsia) تخليداً لذكرى زميلهم سيموندز (F.W.Simmonds) الذي شاركهم دراستها. وظهرت بعد ذلك عدة أسماء وأوصاف لهذا النبات، ولكن **ناتال** احتفظ بالاسم (Simmondsia chinensis) مع الأخذ بالاعتبار الاسم الذي أطلقه يوهان لينك.

اكتشاف الزيت

اكتشف زيت الهوهوبا في عام ١٩١٧م، عندما تم حظر تصدير واستيراد زيت الحوت خشية من انقراضه، حيث يرجع الفضل في ذلك للهنود الحمر في أمريكا عندما قاموا باستخدامه لدهان الشعر والجلد لزيادة ترطيبه وكذلك لعلاج الجروح والقروح. وفي عام ١٩٣٣م، برزت عدة خصائص واستخدامات للزيت عندما قامت شركة أمريكية بفحصه لاستخدامه في الطلاء، وبالرغم من عدم نجاحهم في ذلك الوقت، إلا أنهم فتحوا الآفاق للدراسات البحثية عليه، ففي عام ١٩٤٣م استخدمته أمريكا- أثناء الحرب العالمية الثانية- كمادة مضافة لزيت المحركات، وكذلك في تشحيم الأسلحة، ثم توسع الاهتمام به من خلال المؤتمرات وإنشاء الجمعيات الخاصة به، للمساهمة في تقديم معلومات عن زراعة نبات الهوهوبا وكيفية الاستفادة منه.

استخلاص الزيت

تبدأ أشجار الهوهوبا عادة في إنتاج البذور بعد عامها الثالث تقريباً، وعند اكتمال نضوجها بعد قرابة عمر ثمان سنوات، فإنها تتساقط على الأرض- تصل رطوبتها إلى ١٢٪- أو يتم جمعها، ومن ثم تجفيفها لمدة أسبوعين إلى أن تقل رطوبتها إلى ٣٪ تقريباً، ثم يتم تخزينها أو عصرها. تتميز بذور الهوهوبا بشكلها البيضاوي أو المستطيل، وتزن من ٠،٢ إلى ١،٥جم، ويبلغ قطرها من ٣- ١٥ملم، ولها سطح مجعد بلون بني محمر، تتراوح نسبة الزيت فيها من (٥٠-٦٠٪)، بينما يتوزع الحجم المتبقي بين ٣٪ ماء، و٢٥ - ٣٠٪ بروتين، و١٠٪ كربوهيدرات، وألياف، ومادة سيموندسين (Simmondsin)- عبارة عن سيانوجليكوسيد - وهي مادة سامة تتسبب في فقدان وزن الجسم، ولذلك من المهم التخلص منها عند تقديم بقايا البذور كأعلاف للحيوانات، وبالرغم من ذلك إلا أن هناك أبحاث تجرى عليها بحذر للاستفادة منها في الحد من الشهية المفرطة.

يستخلص زيت الهوهوبا باستخدام الآلات الميكانيكية التقليدية مثل الطاردات (expellers) والتي تستخدم عادة في استخلاص زيت فول الصويا، والفول السوداني، حيث يتم ضغط البذور تحت ضغط عال في وجود حرارة أحياناً،

وذلك لتسهيل استخلاص الزيت، بحيث يستخلص في هذه المرحلة حوالي ٧٥٪ من الزيت. ثم تمرر في المرحلة الثانية على آلة أخرى تعرف باسم (press cake) وذلك لاستخلاص حوالي (٦-١٠٪) من الزيت المتبقي، أو استخلاصه بالطرق الكيميائية من خلال استخدام المذيبات المختلفة مثل الهكسان، والهبتان، ورباعي كلوريد الكربون، إلا أن الزيت المستخلص بهذه الطرق يكتسب رائحة نفاذة؛ مما يستدعي معالجته وتكريره حتى يكون صالحاً للاستخدام التجاري. يستخرج الزيت على هيئة شمع سائل يوضع في عبوات زجاجية ويحفظ في مكان مظلم وبارد، لقدرته على التبلمر ذاتياً في الشمس.

خصائص الزيت

يتشابه زيت الهوهوبا في مظهره الخارجي مع الزيوت النباتية والحيوانية الأخرى، إلا أنه يتميز بعدم احتوائه على الجلسرين. كما هو حال الزيوت الأخرى. وذلك لاحتوائه على إنزيمات خاصة تساهم في التمثيل الغذائي لإنتاج الدهون المميزة لزيت الهوهوبا، ويجب التنبيه إلى أن خصائص الزيت لا تختلف كثيراً باختلاف التربة من حيث نوعها ومكانها وظروفها، وتتمثل خصائصه، فيما يلي:

الخصائص الفيزيائية

يتصف زيت الهوهوبا بعدة صفات فيزيائية تتمثل في أنه سائل شمعي ذهبي اللون ذو رائحة، ولكنها تقل عند استخلاصه على البارد، كما يتصف بأنه ذو لزوجة عالية، ودرجة غليان مرتفعة تصل إلى ٣٠٠م°، وتزيد إلى ٣٨٩ م° في وجود غاز النيتروجين، وهو ما يفسر ثبات مكوناته والتي قد تتأثر قليلاً مع ارتفاع هذه الدرجة، كما يتميز بثابت عزل عال، ونقطة احتراق ولمعان عالية، بالإضافة إلى ارتفاع رقم اليود. تتراوح نقطة انصهار الزيت بين (٦ - ٧) م°، ونقطة تجمد عالية عند ١٠م°، فضلاً عن ذلك فإنه لا يذوب في الماء، ولكنه يذوب في المذيبات العضوية، مثل: البنزين والكلوروفورم، بالإضافة إلى قابليته للامتزاج مع الميثانول. يوضح الجدول (١) أهم الخواص الفيزيائية لزيت الهوهوبا.

الخاصية الفيزيائية	القيمة
معامل الانكسار	١,٤٦٤٨
الكثافة (g/ml)	٠,٨٦
اللزوجة (mPa.s)	٣٥-٣٧
نقطة الاحتراق (م°)	٣٣٨
درجة اللمعان (م°)	٢٩٥
رقم اليود	٨٣
الحموضة	أقل من ٢
ثابت العزل	٢,٦٨٠
نقطة تصاعد الدخان(م°)	١٩٥
رقم التصبن	٩٢
درجة الغليان(م°)	٣٠٠، بينما تصل في وجود النيتروجين إلى ٣٩٨
التوصيلية(mho/cm)	٨,٨٦ × ١٠ $^{-١٣}$

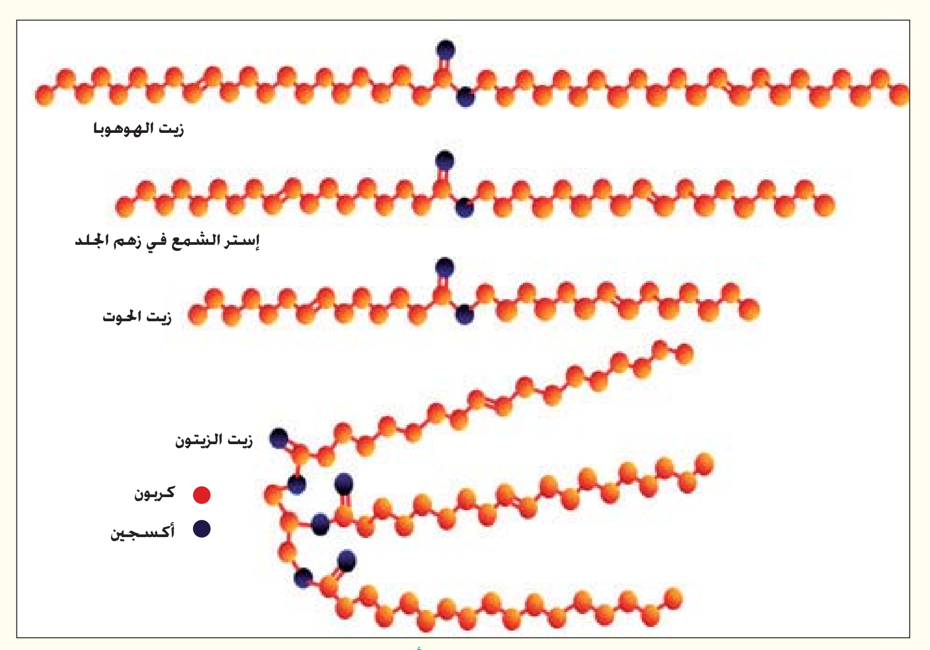
■ جدول (١) أهم الخصائص الفيزيائية لزيت الهوهوبا

الخصائص الكيميائية

يتميز زيت الهوهوبا بتركيبة فريدة من نوعه مقارنة مع الزيوت الأخرى المستخلصة من فول الصويا أو الزيتون أو الذرة أو الفول السوداني، وذلك لأنه يعد خالياً من الكولسترول والدهون الثلاثية كالجلسرين، بالإضافة إلى أن تركيبه الكيميائي يتمثل في إستر خطي بينما الزيوت الأخرى عبارة عن إستر متفرع، شكل (١). ويجب التنبيه إلى أن زيت الهوهوبا غير سام ولا يحدث له تزنخ بفضل احتوائه على مواد مضادة للأكسدة، وبالتالي فإنه يمكن استخدامه بأمان لفترة طويلة. يتكون زيت الهوهوبا من الآتي:

- حوالي ٩٨٪ إستر الشمع.
- بعض الدهون الفوسفاتية المفيدة للجلد والشعر.
- فيتامينات (ب) و(ج) مثل توكوبهيرولس (natural tocopherols) المضاد للأكسدة.
- بعض المعادن، مثل: الكوبالت والنحاس والزنك، وكذلك اليود الذي يساهم له فوائده الطبية.

يحتوي الجزيء الواحد من إسترات زيت الهوهوبا على سلسلة كربونية خطية تتراوح بين ٤٠- ٤٢ ذرة كربون من الأحماض الدهنية والكحولات الدهنية غير المشبعة، مقسمة إلى جزئين يتكون كل منهما من ٢٠-٢٢ ذرة كربون، مفصولين عن بعضهما برابطة إستر، ويحتوي كل منهما على رابطة مزدوجة عند ذرة الكربون التاسعة، وتعطي هذه الروابط الثلاث - الرابطتين المضاعفتين ورابطة الإستر - زيت الهوهوبا صفاته الفريده، كما أنها تجعل منه مصدراً للعديد من التطبيقات، فعلى سبيل المثال يتم إنتاج الشموع بفضل المُماكبات الهندسية لهذه الروابط، بالإضافة إلى أنه يمكن إنتاج الشمع الصلب من خلال عمليات الهدرجة للزيت.



■ شكل (١) التركيب الكيميائي لزيت الهوهوبا مقارنة بالزيوت الأخرى.

اسم الحمض	التركيب الكيميائي	النسبة (٪)
حمض الجوندويك (Gondoic acid)	$C_{20}H_{38}O_2$	٦٦-٧١
حمض الإيروسيك (erucic acid)	$C_{22}H_{42}O_2$	١٤-٢٠
حمض الأوليك (Oleic acid)	$C_{18}H_{34}O_2$	١٠-١٣
حمض البالميتوليك (Palmitoleic) acid	$C_{16}H_{30}O_2$	١,٢
حمض نيرفونيك (Nervonic acid)	$C_{24}H_{46}O_2$	١,٣

■ جدول (٢) محتوى زيت الهوهوبا من إستر الأحماض الدهنية.

اسم الكحول	التركيب الكيميائي	النسبة (٪)
ايكوزنول (11-EICOSENOL)	$CH_3(CH_2)_{18}CH_2OH$	٤٣,٨
دوكوزنول (CIS-13-DOCOSENOL)	$C_{22}H_{46}O$	٤٤,٩
تتراكوزينول Tetracos-15-enol	$C_{24}H_{48}O$	٨,٩
دوكوزانول (Docosanol)	$C_{22}H_{46}O$	١,٠

■ جدول (٣) محتوى زيت الهوهوبا من إستر الكحول.

يوضح الجدول (٢) الأحماض الدهنية التي يتشكل منها إستر الشمع الموجود في زيت الهوهوبا، بينما يوضح الجدول (٣) محتوى الإستر من الكحولات المختلفة وتركيبها الكيميائي ونسبتها.

مشتقات الزيت

يمكن اعتبار زيت الهوهوبا مادة وسيطة أساسية للعديد من المنتجات الصناعية، حيث استطاع الكيميائيون باستخدام عدة عمليات كيميائية أن يشتقوا منه أكثر من ٤٠ مركباً، يمكن الاستفادة منها في تطبيقات جديدة أو تحسين صفات معينة، ومن أهم هذه العمليات:

● **الهدرجة**

تتم هدرجة زيت الهوهوبا بإضافة جزيء الهيدروجين في وجود محفزات مثل النيكل، حيث يؤدي ذلك إلى كسر الرابطة المزدوجة في الكحول والأحماض الدهنية غير المشبعة؛ وبالتالي يصبح الزيت الناتج مكوناً من إسترات خطية مشبعة، ويمكن التأكد من إتمام عملية الهدرجة من خلال مراقبة رقم اليود.

يتصف زيت الهوهوبا المهدرج بصفات فيزيائية. تختلف عن زيت الهوهوبا غير المهدرج. تتمثل في تكونه على هيئة حبيبات بلورية صلبة بيضاء اللون لامعة، ولذلك يطلق على زيت الهوهوبا المهدرج اسم الشمع الصلب، بينما يعرف زيت الهوهوبا غير المهدرج بالشمع السائل، كما يتصف بانخفاض رقم اليود، وارتفاع درجة الانصهار إلى ٧٠ °م تقريباً.

يتميز زيت الهوهوبا المهدرج بدخوله في تطبيقات كثيرة مقارنة بالزيوت المهدرجة الأخرى، وذلك بفضل سهولة وقلة تكلفة إنتاجه، بالإضافة إلى صلابته، جدول (٤). وبالرغم من أن عيوبه تكمن في تبلوره إلا أنه يمكن التخلص من ذلك من خلال إضافة أي زيوت مهدرجة، مثل شمع الكورنوبا. يستفاد من زيت الهوهوبا المهدرج في عدة تطبيقات تشمل صناعة مواد التجميل والطلاء، وتلميع السيارات والأحذية والأثاث والأرضيات، وكذلك كعوازل كهربائية في البطاريات والأسلاك وغيرها.

● **الهلجنة**

أظهرت الاختبارات المعملية أنه عند هلجنة زيت الهوهوبا بإدخال الكلور أو البروم على الإستر غير المشبع للزيت فإنه يتكون سائل ذو لزوجة منخفضة، يمكن الاستفادة منه في عمل المذيبات أو كملدنات للبوليمرات، كما يضيف للبوليمرات وخاصة البلاستيك خاصية تجعلها مقاومة للاحتراق.

الصفات الفيزيائية	شمع الكورنوبا	شمع العسل	شمع الهوهوبا
نقطة الانصهار	٧٥,٥	٦٤	٦٧
رقم اليود	٣	١٢	٤
عامل الانكسار	١,٤٣٦	١,٤٤٠	١,٤٣٨
رقم التصلب	٢,٦	٠,٣٨	١,٩

■ جدول (٤) مقارنة الخصائص الفيزيائية بين شموع الكورنوبا والعسل و الهوهوبا.



■ زيت الهوهوبا

● **الكبرتة**

أظهرت الاختبارات أنه عند إضافة الكبريت ومركباته إلى زيت الهوهوبا، فإنه يحدث تحسناً كبيراً في لزوجته كلما زادت نسبة تركيز الكبريت مقارنة بالزيوت الأخرى مثل زيت الحوت،جدول (٥). كما لوحظ تغيراً في خصائص الزيت الفيزيائية تبعاً لنسبة إضافة الكبريت حيث يتحول الزيت مع زيادة الكبريت من سائل إلى لزج، ومن ثم إلى مطاطي. وقد ساهم ذلك في تعزيز استخدام زيت الهوهوبا خاصة في تطبيقات التشحيم بشكل واسع تحت الضغوط الشديدة ودرجة الحرارة العالية، كما أن إضافة الكلور أو البروم أو الفسفور إلى كبريتات زيت الهوهوبا يساعد في الحصول على مواد تشحيم أفضل، فمثلاً يساهم إضافة الكلور في تحسين خصائص الاحتكاك وقد يستفاد منها في تصنيع الدهانات والمواد اللاصقة وأحبار الطباعة والأرضيات، بينما تساهم إضافة البروم في تحسين خصائص التحمل ضد الضغوط والحرارة العالية.

بالإضافة إلى ذلك فإن هناك العديد من

الصفات الفيزيائية	كبريتات زيت الحوت	كبريتات زيت الهوهوبا
نسبة الكبريت المضافة (٪)	٩,٩٨	٩,٩٨
الكثافة (g/ml)	٠,٩٦	٠,٩٤٧
اللزوجة (mPa.s)	١٩٦١	٣٥١٨
نقطة الاحتراق	٢٨٠	٢٨٢
نقطة القوة (التحمل)	١٥,٦	١٦,١
رقم التصبن	١٩٥	١٦٢
الدهون الحرة	٢,٣٥	١,٥٥

■ جدول (٥) مقارنة الخصائص الفيزيائية لكبريتات زيت الحوت والهوهوبا.

المشتقات التي تمكن الباحثون من الحصول عليها من زيت الهوهوبا، مثل: تحويل زيت الهوهوبا إلى إيبوكسيدات (epoxidizing)، ومُتَمَاكِبات (isomerizing)، وهيدرات (hydrolyzing)، و غيرها، والتي يمكن أن تعطي زيت الهوهوبا مجالات استخدام واسعة بمواصفات مميزة.

الاستخدامات

تتعدد وتتنوع استخدامات زيت الهوهوبا حسب درجة معالجته، ويشمل ذلك:

● **مستحضرات التجميل**

بدأ الاهتمام باستخدام مكونات زيت الهوهوبا في صناعة مستحضرات التجميل والكريمات والصابون لتأثيرها الآمن على جسم الإنسان مقارنة باستخدام المواد الكيميائية التي قد تؤدي إلى تكوين خلايا سرطانية عند دخولها الجسم.

يمكن استخدام زيت الهوهوبا لترطيب وتوحيد لون الجلد والبشرة، بالإضافة إلى استخدامه لحماية الجلد من التجاعيد والشيخوخة المبكرة. يعالج زيت الهوهوبا انسداد المسام وينظفها ويعيد توازن البشرة عند درجة الحموضة الطبيعية في الرقم الهيدروجيني ما بين ٥,٥ إلى ٦، وقد أوضحت الدراسات أن ذلك يرجع إلى قدرته السريعة على اختراق الجلد من خلال بصيلات الشعر، وأنه لا يترك أي آثار كما لو أنه قد تبخر، وهذا يعود إلى السلسلة الخطية للإستر غير المشبع، بخلاف الزيوت الأخرى التي تحوي سلاسل متفرعة. كما يستخدم أيضاً في صناعة منتجات العناية بالشعر، حيث يعمل على تنظيف مسام فروة الرأس حتى ينمو الشعر بشكل عادي وبدون تشابك ويمنع تساقطه.

● **علاج الأمراض**

يدخل زيت الهوهوبا بفعالية في استخدامات علاجية عدة، منها :

- علاج الجروح والكدمات والحروق.
- علاج الأكزيما والأمراض الجلدية الأخرى، مثل: الصدفية.
- علاج الطفح الجلدي الناتج من استخدام الحفاظات عند الاطفال والرضع.
- التخلص من خشونة الجلد، حيث يكوّن طبقة رقيقة تمنع تبخير الماء وبالتالي تقليل فقده من الجلد.
- الوقاية من الأشعة فوق البنفسجية.
- محاربة حب الشباب على البشرة، بفضل خصائصه المضادة لنمو البكتيريا المسببة له.
- القضاء على البكتيريا العنقودية في وقت قياسي.
- مكافحة العفن بفضل قدرته على إبادة الفطريات.
- استخدامه في عمليات التخمير عند إنتاج المضادات الحيوية كمضاد للرغوة بسبب استقراره وصعوبة تحلله.

● **التطبيقات الميكانيكية**

أثبتت الدراسات إمكانية استخدام زيت الهوهوبا في التطبيقات الميكانيكية، سواء كان ذلك من حيث التشحيم لتسهيل حركة القطع الميكانيكية أو في أداء المحركات، حيث يمكن استخدامه كزيت أو كوقود. وفي هذا الجانب قام العلماء بالبحث عن مصدر بديل للوقود المستخلص من النفط بسبب المخاوف من انبعاثات عوادم المحركات، فاتجهوا إلى مصادر الطاقة المتجددة ومنها الزيوت النباتية، وقاموا بعمل مجموعة من الاختبارات على كثير منها، مثل: زيت زهرة الشمس، وزيت الصويا، وزيت الهوهوبا . وقد أظهرت الدراسات أن زيت الهوهوبا يمكن أن يكون بديلاً صالحاً عن وقود الديزل، وذلك لعدة مميزات منها: خفض الانبعاثات الملوثة، وهدوء المحرك أثناء التشغيل بأداء أفضل وأطول؛ لأنه ينتج الكثير من الطاقة عند احتراقه، بالإضافة إلى استقراره كيميائياً عند درجات الحرارة العالية وضغط المحرك.

كما يمكن إضافة زيت الهوهوبا لزيوت المحركات في السيارات والطائرات لتحسين قدرتها، وذلك بفضل قدرته على تحمل درجات الحرارة العالية، وقدرته على منع أكسدة الوقود، بالإضافة إلى لزوجته العالية. وقد أظهرت دراسات أنه عند إضافة ٥٠ مل من زيت الهوهوبا إلى لتر واحد من زيوت المحركات في السيارات فإنه يمكن استخدام السيارة لمسافة ٢٠,٠٠٠ كم دون الحاجة لتغيير الزيت.

● **الغذاء**

بالرغم من محدودية استخدام زيت الهوهوبا في مجال الغذاء بسبب تكلفته العالية، إلا أنه يمكن استخدامه كزيت للطهي والقلي أو تناوله مباشرة، فهو يساعد على حمية الجسم بسبب أنه شمعي؛ وبالتالي فإن القليل منه ومن سعراته الحرارية سيتم امتصاصه من خلال الجسم، بالإضافة إلى أنه يساعد على تشحيم الجهاز الهضمي وتليينه، وبالتالي تخفيف الإمساك وقرحة المعدة.

ومن الجدير بالذكر أن هذه الاستخدامات ستبقى محدودة جداً؛ لأنها تحتاج إلى كميات هائلة من البذور، حتى وإن زُرعت مساحات الأراضي الصالحة لنمو نبات الهوهوبا في مختلف دول العالم، فإنها لن تكون كافية لتلبية جميع الاحتياجات. الأمر الذي يدعو إلى أهمية اتجاه الدول إلى الدفع باستثمارات كبيرة وضخمة في هذا المجال.

هذا وقد بذلت **مدينة الملك عبدالعزيز للعلوم والتقنية** جهوداً ملموسة من خلال القيام بدراسات بحثية على نبات الهوهوبا، مثل إكثاره بتقنية زراعة الأنسجة النباتية من خلال عزل خلية أو نسيج أو عضو نباتي تحت ظروف خالية من المسببات المرضية وتعقيمها، ومن ثم زراعتها في أوساط اصطناعية، كما قامت المدينة بدعم عدد من البحوث التي استهدفت اختيار أفضل الأماكن لاستزراع الهوهوبا، وتحديد الصنف المناسب لكل منطقة، ومازالت الدراسات مستمرة للتغلب على المعوقات التي تحد من زراعته بالمملكة، والحصول على أعلى إنتاج من البذور.

المراجع

- http://www.ijec.net/ijec_glossary.
- http://www.ienica.net/crops/Jojoba.pdf
- http://www.armchair.com/warp/jojoba1.html
- http://www.newscientist.com/article/dn3464-jojoba-oil-could-fuel-cars-and-trucks.html
- http://www.hort.purdue.edu/newcrop/afcm/jojoba.html
- http://www.acne.org/jojoba-oil.php
- http://en.wikipedia.org/wiki/Jojoba
- http://www.sciencedirect.com

زيت شجرة أركان السحرية

د. إبراهيم بن محمد الرقيعي



تعد شجرة أركان السحرية إرثاً تاريخياً وحضارياً وبيئياً للإنسانية. حسب منظمة اليونسكو. لأنها من أقدم الأشجار في العالم، وتكمن أهميتها في قيمة الزيوت التي تنتجها، والتي تعد أندر وأنفس أنواع الزيوت في العالم على الإطلاق لكثرة فوائدها.



تعد شجرة أركان أو أرقان (Argan) أو «لوز البربر». اسمها العلمي *(Argania Spinosa)*. شجرة نادرة للغاية، تتواجد فقط في المكسيك والمغرب، وتحديداً في المغرب العربي، حيث تعد محافظاتها الجنوبية الواقعة جنوب الأطلسي كالصويرة وأغادير وتارودانت وتيزنيت وشيشاوة من أهم المناطق التي تكثر فيها تلك الشجرة على مستوى العالم. زاد الاهتمام بهذه الشجرة في الآونة الأخيرة. خاصة في الدول الغربية. حتى أن كلاً من الولايات المتحدة وإسرائيل أجرت عدة أبحاث لزراعتها، ولكن محاولاتهما فشلت، ولذا تعد هذه الشجرة الآن محمية دولياً.

وجدت شجرة أركان منذ ملايين السنين، وهي من الأشجار المعمرة التي تعيش من ١٥٠ إلى ٢٠٠ سنة، ولها قدرة هائلة على مقاومة الجفاف والتصحر، وترتفع فوق الأرض من ٨ إلى ١٠ أمتار، ولها أغصان شوكية وأوراق صغيرة.

تعرضت غابات أركان على مر السنين لاستغلال مفرط وجائر من رعاة الماشية، ومنتجي حطب الوقود والفحم الخشبي، ولم يتم الالتفاف إلى وضعها الذي ينذر بخطر انقراضها إلا أخيراً، بعد أن دق لها ناقوس الخطر من طرف الهيئات الدولية التي تعنى بالبيئة، حيث اتضح أن تأهيل هذه الشجرة وحمايتها يستوجب تضافر فعلي وحقيقي لجهود العديد من الجهات، من ضمنها على سبيل المثال لا الحصر مراكز البحث العلمي، وإدارة المياه والغابات، ورجال الصناعة، والتعاونيات النسوية لإنتاج زيت أركان.

تشتمل غابة الأركان على ٢١ مليون شجرة تقريباً، تتنوع على مساحة تقدر بحوالي ٨٠٠ ألف هكتار من منطقة سوس بالمغرب، وهو ما يمثل قرابة ٧١٪ من الغطاء النباتي فيها، وهي نصف المساحة التي كانت عليها قبل ١٠٠ عام.

عمدت عدة شركات أجنبية إلى تأسيس

فروع لها بمنطقة الجنوب المغربي التي تنبت بها هذه «الشجرة السحرية». ويشير صاحب إحدى هذه الشركات أن تزايد المعرفة في أوروبا بفوائد زيت شجرة أركان الكثيرة أدى إلى ارتفاع الطلب عليها بشكل كبير من الأوروبيين، وقد نقلت تقارير صحافية أجنبية نماذج عن توسع الاستثمار الأجنبي في «شجرة أركان»، حيث يشير أحدها إلى أن العالم الألماني «**رالف فيشر**» المعروف في عالم التجميل كان من أوائل الأوربيين الذين اهتموا بشجرة أركان، فزواجه بمغربية سنة ١٩٩٢م جعله يكتشف زيت أركان من خلال زوجته التي كانت تستعمل هذا الزيت في الطبخ. وقد تطور استعماله لزيت أركان لإنتاج العديد من المواد الطبيعية التي يستخدمها في عيادته بألمانيا التي كان يستقبل فيها شخصيات عالمية معروفة في عالم المسرح والموسيقى والسينما.

قامت الباحثة المغربية الدكتورة **زبيدة شروف**، الباحثة في كلية العلوم بالرباط بدور كبير في التعريف بفوائد «زيت أركان» السحرية. من خلال أبحاثها في خفايا دامت لأكثر من ٢٠ عاماً توجت بنيلها لجوائز دولية.

أشارت الدكتورة **شروف** إلى أن العشّاب العربي الأندلسي المسلم **ابن البيطار** أول المراجع التي أشارت إلى وجود شجرة الأركان في مصنفه «المفتي في الأدوية المفردة»، وذلك في القرن الثالث عشر الميلادي، كما أشارت إلى أن الرحّالة المغربي الشهير **الحسن الوزان** المعروف باسم «**ليون الأفريقي**» ذكرها، في القرن السادس عشر الميلادي.

استخراج زيت شجرة أركان

يتم جني ثمار هذه الشجرة عبر ما يسمى تويزة (العمل الجماعي التطوعي)، ومن ثم تقشيرها والحصول على البذور التي تشبه اللوز من الخارج، فيتم تحميصها أولاً بهدف الحصول على زيت ذو نكهة مميزة، ومن ثم تكسر هذه البذور وتطحن يدوياً بواسطة الرحى. وهي الطريقة الوحيدة المستعملة حتى الآن. ومن ثم يتم عصر العجينة والحصول على الزيت، وقد وجد أن كل ٣٨ كيلو من ثمار الأركان أو ٢,٦ كيلو لوز يعطي لتر واحد من الزيت.

يقدر الإنتاج الوطني المغربي من زيت الأركان بحوالي ٤٠٠٠ طن، إلا أن هذا الرقم في نظر العديد من الأخصائيين لا يعكس الرقم الحقيقي لكمية الإنتاج؛ نظراً للتداول العشوائي غير المقنن والمسجل لدى كثير من الجمعيات التعاونية. يتراوح سعد اللتر الواحد من زيت الأركان الخام المصفى لدى المنتجين المغاربة المحليين ما بين ١٥ إلى ٣٠ يورو، في حين أن المواد المصنعة أو المحولة من زيت الأركان نفسه يجري تسويقها من قبل الشركات الأجنبية بقيمة تتراوح بين ٣٠٠ إلى ٥٠٠ يورو/لتر، وهي قيمة مضافة ذات أهمية بالغة لابد من أخذها في الاعتبار في عملية الاستثمار في هذا الزيت.



المكونات من الأحماض الدهنية

يحتوي زيت الأركان على ٤٢,٨٪ من حمض الأوليك، ٣٦,٨٪ من حمض اللينوليك، ٦,٠٪ من حمض الستياريك، ١٢,٠٪ من حمض البالميتيك وأقل من ٠,٥٪ من حمض اللينولينيك، كما يحتوي. بالإضافة إلى هذه الأحماض الدهنية. على التوكوفيرولن السكوالين، الستيرويدات، الكاروتين والفينولات.

أنواع الزيت

يوجد نوعان من زيت الأركان، وذلك حسب الاستخدام ، وهي:

الأول: زيت خاص بالطعام، يميل لونه إلى البني الداكن، ذو طعم لاذع يجمع بين طعمي اللوز والبندق، ويرجع ذلك إلى تحميص لوز شجر الأركان قبل أن يتم طحنه واستخلاص الزيت منه.

الثاني: زيت خاص بالتجميل كمرطب للبشرة وبعض العلاجات الطبية وهو ذو لون بني فاتح، وذلك بسبب استخلاص الزيت من لوز شجر الأركان دون تحميص.

فوائد الزيت

هناك تهافت عجيب على هذه الشجرة بسبب فوائدها العجيبة والعديدة في الصحة والتجميل، حيث أكدت أبحاث **زبيدة شروف** وغيرها من الباحثين أن لزيت شجرة الأركان فوائد عديدة على البشرة والشعر وعلاج بعض الأمراض، ومن أهم تلك الفوائد ما يلي:-

● الأمراض الجلدية

يستخدم زيت الأركان في معالجة الأمراض الجلدية، وقد دأبت النساء المغربيات على استعماله في المحافظة على نضارة البشرة وترطيبها وتغذية الشعر والأظافر، ويذكر أنه

كان من أدوات التجميل لدى الأمازيغيات. وقد ثبت علمياً أن هذا الزيت يؤخر التجاعيد، ويفيد في تنظيف البشرة من حب الشباب، ويعطيها النعومة واللمعان، كما يعمل على إزالة الخطوط البيضاء والتشققات ويغذي الشعر وفروة الرأس، ويعطي الشعر لمعاناً وبريقاً وملمساً حريرياً. كما يساهم في علاج الأكزيما وحب الشباب وعلاج عدد آخر من الأمراض الجلدية.

● أمراض القلب والشرايين

أكدت الأبحاث أن زيت أركان يحتوي على نسب عالية من الأحماض الدهنية غير المشبعة، تصل على ٨٠٪؛ مما يجعله مناسباً لمرضى القلب والشرايين؛ نظراً لقدرته على خفض نسبة الكولسترول في الدم، فقد أثبتت التجارب المختبرية أن التناول اليومي لقسط من زيت الأركان لمدة ثلاثين يوماً يؤثر إيجابياً على وضعية الكولسترول في الدم، ويخفف أو يحد من حدوث الانتكاسات القلبية.

● أمراض السرطان وأمراض أخرى

تؤكد الأبحاث العلمية قدرة زيت أركان على شفاء بعض الأمراض السرطانية والروماتيزم، فهو يحتوي -وبشكل طبيعي- على مضادات الأكسدة بنسبة كبيرة تصل إلى ٧٠٠ مليجم في الكيلوجرام مقارنة بزيت الزيتون الذي تصل فيه نسبة مضادات الأكسدة إلى ٣٠٠ مليجم، والتي بدورها تمنع الإصابة بأمراض السرطان والشيخوخة وغيرها. كما تقي من الإصابة بالحصبة التي لا زالت النسوة -إلى الآن- في





جنوب المغرب يداوين بها أطفالهن اللاتي توارثن سر هذا الزيت العجيب، كما يساعد هذا الزيت في شفاء النساء اللاتي يعانين من حالات سقوط الجنين.

من الجدير بالذكر أن هذا المفعول لا يقتصر على زيت الأركان وحده بل جميع الشجرة (أوراقها وأغصانها)، ولذلك يطلق عليها شجرة الحياة أو الشجرة السحرية، إذ أن كل ما فيها له دور سحري سواء بالتجميل أو الصحة.

● إدرار الحليب

لوحظ أن الماعز التي تتسلق شجرة الأركان ذات الجذوع الملتوية والأغصان المتفرعة لأكل ثمارها، تصبح مستمرة في إنتاج الحليب طول العام.

● فوائد اقتصادية

تعد شجرة الأركان بالنسبة للقرويين في المنطقة الجنوبية من المغرب وإلى عهد قريب موردهم الرئيس للعيش، فهي مجال للرعي، وخشبها يستعمل كوقود للطبخ والتدفئة، كما يستعمل كهياكل لدعم البنايات التقليدية. أما فاكهتها فتستعمل لإنتاج الزيت الذي يستخلص بطريقة خاصة، كما تستعمل كسبة البذور كعلف للحيوانات ومقوي للماشية.

خاتمة

أصبح زيت الأركان ومشتقاته موضوع اهتمام متزايد على صعيد الأسواق الدولية، بل إن تطور الأبحاث العلمية حول هذه المادة مكّن من جلب الكثير من مختبرات التجميل المعروفة دولياً، والتي بدأت في تسويق العديد من المنتجات المصنعة، باعتماد زيت الأركان الطبيعي ومشتقاته.

يذكر إن أغلى مستحضرات التجميل يدخل فيها زيت أركان، وفي دراسة علمية نشرت أخيراً في إحدى المراجع العلمية العالمية، تم الكشف عن وجود مركب كيميائي جديد في الزيت يمنحه خاصية شفاء الجروح من دون ترك ندوب وعلى حماية البشرة من أشعة الشمس، وهناك أبحاث دعمتها شركات عالمية لإنتاج مستحضرات التجميل، بهدف دراسة إمكانية دمج زيت أركان في بعض منتجاتها، لأنها وجدت أن زيت أركان العجيب يغذي وينعش البشرة الجافة خلال وقت وجيز، ويحمي نسيج الجلد بتجديد خلاياه. ويفسر ذلك حقيقة كون مختبرات التجميل العالمية الكبرى (خصوصاً الفرنسية) تتصدر لائحة زبائن التعاونيات النسائية التي تنتج زيت أركان بالمغرب. ومؤخراً سيكون الحدث الأبرز بإشراف البروفيسورة السيدة كاتم العلوي وفريق من الدكاترة المغاربة الذين سيصنعون أول دواء مغربي مئة بالمائة من زيت أركان خاص بشفاء الجروح دون ترك ندب.

المراجع

- **القليوبي، ممدوح حلمي ومصطفي، محمد مجدي** (٢٠٠٥): كيمياء وتكنولوجيا الزيوت والدهون الأسس العلمية وتطبيقاتها، مكتبة أوزوريس.

J.F. Morton & G.L. Voss (1987). The argan tree) Argania sideroxylon), a desert source of edible oil. Economic .233-Botany (2): 41221

Rachida Nouaim (2005). L'arganier au maroc: entre mythes et realites. Une civilization nee d'un arbreune espece fruitiere – forestiere a usages multiples. .Paris

L'HarmattanH.DV. Prendergast & C.C. Walker (1992). The argan: Multipurpose tree of Morocco. Kew .85-Magazine (2) 9:76

ريتشارد زير

يعد البروفيسور زير من أبرع علماء الفيزياء الكيميائية وكيمياء الليزر في العالم. وهو أحد أكثر ٢٥ عالماً استعان بهم الباحثون في أبحاثهم على نطاق العالم. كما أن اهتمامات البروفيسور زير تتسع لتشمل البيولوجيا الكونية الفيزيائية، حيث أجرى دراسة على أحد النيازك التي سقطت من كوكب المريخ والتي يقدّر عمرها بقرابة أربعة ونصف بليون عام، وأشار من خلال تلك الدراسة إلى احتمال وجود حياة على ذلك الكوكب.

- **الاســـم :** ريتشارد نيل زير
- **الجنسية :** أمريكي
- **مكان الميلاد :** كليفلاند بولاية أوهايو
- **تاريخ الميلاد :** ١٩٣٩م
- **التعليم :**

. بكالوريوس الكيمياء والفيزياء من جامعة هارفرد عام ١٩٦١م.

. دكتوراه في الفيزياء الكيميائية من جامعة هارفرد عام ١٩٦٤.

- **إنجازاته**

من أشهر إنجازات البروفيسور **زير** اكتشافه تقنية "اللصف الليزري" (Laser Induced Fluorescence) التي أصبحت من أهم الطرق التحليلية ذات الدقة العالية لدراسة التفاعلات الكيميائية وديناميكية التفاعل على المستوى الجزئي. وقد نشر له نحو ٩٠٠ بحث علمي، وحصل على أكثر من ٥٠ براءة اختراع علمية، وأشير إلى أعماله قرابة ٣٥ ألف مرة، وبعض أبحاثه أشير لكل واحد منها ٥٠٠ مرّة، كما قام بتأليف ٤ كتب علمية.

- **النشاط العلمي**

بالإضافة لإنجازاته العلمية فقد احتفت بعالمنا الأوساط العلمية، حيث تم اختياره للعمل في العديد من مراكز الأبحاث والأكاديميات العلمية المرموقة، كما اختير ليكون عضواً أو عضو شرف في العديد من الأكاديميات والجمعيات التي لايتسع المجال لذكرها، ومنها:

- أستاذ مساعد للكيمياء في معهد ماساشوستش التقني عام ١٩٦٥م.
- استاذ مشارك قسم الكيمياء وقسم الفيزياء الكونية بجامعة كولورادو عام ١٩٦٦م.
- أستاذ في جامعة كولومبيا عام ١٩٦٩م.
- أستاذ لكرسي هيجنز للعلوم الطبيعية عام ١٩٧٧م.
- أستاذ لكرسي مارجريت بليك ولبر للعلوم الطبيعية في جامعة ستانفورد.
- عضو في الأكاديميات والجمعيات الآتية:-
  ١- الأكاديمية الوطنية للعلوم في كل من الولايات المتحدة والسويد والصين والهند.
  ٢- الأكاديمية الأمريكية للآداب والعلوم.
  ٣- الجمعية الأمريكية لتقدم العلوم.
  ٤- الجمعية الملكية بلندن.
  ٥- الجمعية الفلسفية الأمريكية.
  ٦- الجمعية الأمريكية للكيمياء.
  ٧- الجمعية الأمريكية للفيزياء.
- رئيس لجنة الاختيار للميدالية الوطنية للعلوم (١٩٩٧-٢٠٠٠م).
- رئيس مجلس إدارة مؤسسة (Annual Reviews Inc) .
- مستشار لدى مؤسسة كاميل وهنري درايفوس.
- عضو في هيئات تحرير عدد من المجلات العلمية.
- محاضر في العديد من الجامعات الأمريكية والعالمية.

- **الجوائـز**

نالت أبحاث البروفيسور **زير** الرائدة تقدير الدوائر العلمية العالمية، وحصل على العديد من الجوائز، ومنها:

- الميدالية الوطنية للعلوم بالولايات المتحدة.
- جائزة ويلش في الكيمياء.
- جائزة وولف في الكيمياء.
- جائزة مؤسسة (BBVA-Banco Bilbao Vizcaya Argenta) في العلوم الأساسية.
- ميدالية بريستلي، وهي أرفع جائزة تمنحها الجمعية الأمريكية للكيمياء.
- جائزة الملك فيصل العالمية للعلوم (الكيمياء) عام ٢٠١١م.

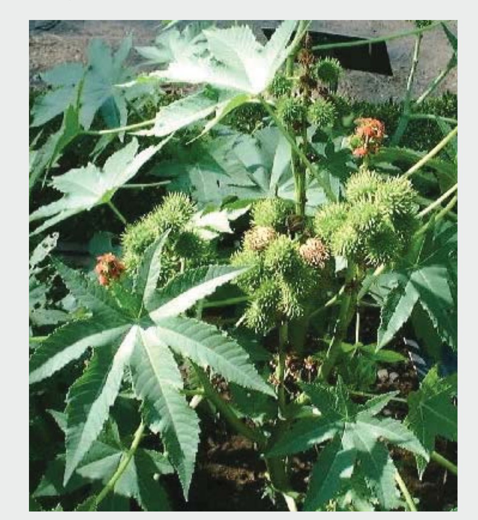
زيت الخروع



د. يوسف حسن يوسف

يستخرج زيت الخروع من بذور نبات ينتمي إلى العائلة الفربيونية *(Euphorbiaceae)* التي تنتمي إليها أيضاً نباتات الكسافا والباباي، وهي من جنس ريسنس *(Ricinus)*. المجموعة الوحيدة في العائلة الفربيونية التي ليست لها أقارب مباشرة. يأتي تسمية جنس شجرة الخروع من الكلمة اللاتينية (Ricinus) التي تعني حشرة القراد باللغة العربية، بسبب أن بذرتها تشبه تلك الحشرة. يطلق على الشجرة أسماء عدة بجانب شجرة الخروع: مثل نبتة زيت الخروع (Castor oil Plant) ونخلة المسيح (Palm of Christ). الاسم اللاتيني (Palma Christi). لأن زيتها مشهور بقدرته على علاج الجروح والأمراض المستعصية، كما يطلق عليها عدة أسماء في مناطق أخرى من العالم مثل:- مامونا (Mamona) في البرازيل، وقولو (Gulo) في أثيوبيا، وكيكايون (Kikayon) في الدولة العبرية، وجوجراتي (Gujarati) وبانقلا (Bangla) في الهند، وجاراك (Jarak) في إندونيسيا.

تصنف شجرة الخروع بأنها أحادية المسكن (Monotypic genus) تحمل أزهار مذكرة ومؤنثة في نفس النبات، وهي تنمو طيلة العام لارتفاع يتراوح بين ١٠ إلى ١٣م في المناطق المدارية، وحوالي مترين في المناطق الباردة، ولها أوراق تشبه راحة اليد ذات خمسة فصوص.



تعد مناطق جنوب شرق الأبيض المتوسط وشرق أفريقيا، والهند الموطن الأصلي لنبات الخروع، ولكنها أخذت تنتشر في المناطق المدارية، حيث يمكنها أن تنمو بسهولة حتى في الأراضي البور غير المطروقة على شواطئ الأنهار الدائمة والموسمية. وبصورة عشوائية. يصعب معها التخلص منها، إذ أن بذورها يمكن أن تنبت حتى لو مضى عليها أكثر من عشر سنوات. كما يمكن لشجرة الخروع أن تنمو كنبات حولي في المناطق الباردة، حيث يكون نموها سريعاً مسابقاً الزمن لينتج بذور كثيرة قبل أن تجف وتموت بحلول فصل الشتاء.

أما في المناطق المدارية الدافئة حتى الباردة نسبياً فيمكن للشجرة أن تنمو فيها طول السنة إذا ما توفرت لها الظروف المناسبة من رطوبة وتربة.

يُزرع الخروع تجارياً ليستفاد من زيت بذوره بشكل أساس في الأغراض الطبية والصناعية، وبشكل محدود في الصناعات الغذائية. أما ما تبقى من البذرة بعد استخلاص الزيت فيستفاد منه كسماد عضوي، وفي تغذية الحيوان بعد التأكد من إزالة المادة شديدة السمية الموجودة في البذرة، كذلك يستفاد من سيقان شجرة الخروع في صناعة الورق والألواح المقواة وصناديق التعبئة.

زيت الخروع عبر التاريخ

يرجع تاريخ زيت الخروع إلى ٤٠٠٠ عام قبل الميلاد، حيث وجد في مقابر الفراعنة ما يشير إلى استخدامه في ذلك الزمان للإضاءة، ويلاحظ المؤرخ الإغريقي **هيرودوت** وبعض الرحالة الإغريق أن زيت الخروع كان يستخدم لأغراض طبية وتجميلية. بجانب الإضاءة. كمرهم، ولإطالة وتقوية الشعر وزيادة نعومته. وقد اشتهرت **كليوباترا** بأنها كانت تستخدم زيت الخروع لجعل عينيها أكثر بياضاً وبريقاً.. كذلك عرف زيت الخروع في الطب الشعبي بمصر منذ ١٥٥٢ قبل الميلاد لعلاج الأمساك.

أما في الهند فيعود استخدام زيت الخروع إلى ٢٠٠٠ قبل الميلاد، حيث اتضح أن له فوائد طبية عديدة حتى أطلق عليه آنذاك ملك الأدوية بسبب تعدد استخداماته كمنظف للبطن ومسهل ولعلاج التهاب المفاصل. أما في الصين فقد عُرف زيت الخروع منذ قرون عدة في الطب الشعبي للاستخدام داخل الجسم وخارجه.

عرف زيت الخروع عند العرب من سنين عديدة قبل الإسلام وبعده، وذكروا الكثير عن وصف شجرة الخروع وأهم استخدامات زيتها. وفي هذا الخصوص يصف **ابن سينا** شجرة الخروع على لسان **ديسقور يدوس**: «من الناس من يسميه قراوطياً وهو القراد وإنما سموه بهذا لأن حبه شبيه بالقراد وهو شجرة صغيرة في مقدار شجرة صغيره من التين ولها ورق شبيه بورق الدلب إلا أنه أكبر وأملس وأشد سواداً وساقها وأغصانها مجوفة مثل القصب ولها ثمرة في عناقيد خشنة وإذا قشر الثمر بدا الحب في شكل القراد يعصر الدهن المسمى أقتقس وهو دهن الخروع وهذا لا يصلح للطعام وإنما يصلح للراج وأخلاط بعض المراهم وبعض الأدوية».

أدى تراكم المعرفة بزيت الخروع على مدى العصور إلى زيادة أهميته في مجالات شتى لم تكن معلومة من قبل، مما نجم عنه زيادة إنتاجه في أصقاع الكرة الأرضية لتلبية الطلب عليه. ومما يجدر ذكره أن **موسليني** رئيس النظام الفاشي الإيطالي المشهور كان يستخدم زيت الخروع لعقاب معارضيه وذلك بحملهم على شرب كميات كبيرة من الزيت حتى الموت نتيجة الإسهال المتواصل.

استخلاص الزيت

يستخلص زيت الخروع بشكل أساس من بذرة الخروع، حيث تحتوي على ٤٥-٥٠٪ من وزنها زيت، بينما تحتوي الأوراق الجافة على ٤,٥٪ زيت. ويستخلص الزيت عند درجة حرارة الغرفة بواسطة الكبس، ثم تجرى عليه عمليات التنقية وإزالة الألوان بالطرق المعروفة في صناعة الزيوت. كما يمكن تقشير البذرة قبل عملية الكبس لتسهيل عملية التنقية ولضمان زيت عالي الجودة.

الصفات الفيزيائية والكيميائية

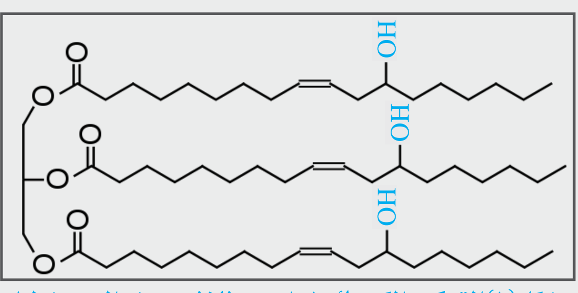
يميل زيت الخروع إلى اللون الأصفر الفاتح، وهو لا طعم له ولا رائحة، وتبلغ درجة غليانه ٣١٣°م، وكثافته ٩٦١كجم/م٣، وهو عبارة عن

الحمض	النسبة المئوية٪
ريسينوليك	٨٥-٩٥
أوليك	٢-٦
لينوليك	١-٥
لينولينك	٠,٥-١
ستياريك	٠,٥-١
بالميتك	٠,٥-١
ثاني هيدروكسي ستيرك	٠,٣-٠,٥
أخرى	٠,٢-٠,٥

■ جدول (١) مكونات زيت الخروع من الأحماض الدهنية.

جلسريدات ثلاثية تتكون سلاسلها الدهنية بصفة أساس من حمض الريسينوليك (Ricinoleic)، جدول (١)، وشكل (١).

يمتلك حمض الريسينوليك ميزة فريدة من نوعها، ولا تمتلكها أغلب الأحماض الدهنية، فهو أحادي عدم التشبع مكون من ١٨ ذرة كربون، وله رابطة هيدروكسيل في سلسلة الكربون ١٢ (الاسم العلمي ١٢- هيدروكسي- حمض الأوكتا ديسونيك)؛ مما يجعله يكتسب صفة القطبية (Polarity)، وبالتالي فإنه- على عكس الزيوت الأخرى- نشط كيميائياً؛ مما يجعله لُقيم مناسب في التفاعلات الكيميائية. وقد أدت هذه الخاصية إلى ارتفاع أسعار زيت الخروع مقارنة بالزيوت الأخرى، فعلى سبيل المثال بلغ سعر الطن من زيت الخروع الهندي بالولايات المتحدة في عام ٢٠٠٧م حوالي ٩٠٠ دولار، بينما بلغت أسعار زيت فول الصويا، وزيت القرطم وزيت الكانولا حوالي ٣٠٠ دولار في نفس العام.



■ شكل (١) التركيب الكيميائي لجلسريد ثلاثي حمض الريسينوليك المكون الرئيس لزيت الخروع، يلاحظ روابط الهيدروكسيل (OH) التي تميز زيت الخروع عن غيره من الزيوت النباتية.

استخدامات الزيت

يستخدم زيت الخروع في العديد من الأغراض الحياتية من أهمها ما يلي:-

● **الصناعات الغذائية**

يدخل زيت الخروع كمادة مضافة لتحسين النكهة وفي صناعة الشيكولاتة وكمادة مانعة للعفن، وفي مواد تغليف الأغذية.

● **الاستخدامات الطبية**

من أهم الاستخدامات الطبية لزيت الخروع ما يلي:-

■ **مستحضرات طبية**: حيث اشتهر الزيت المستخرج من كبس بذرة الخروع على البارد (Cold Pressed Castor Oil-CPCO) منذ القدم لعلاج العديد من الأمراض حتى أصبح في أحيان كثيرة من المواد التي يسمح باستخدامها دون وصفة طبية، فهو يصلح لعلاج الأمراض الجلدية مثل الحروق عامة والحروق الناجمة عن التعرض لأشعة الشمس، والجروح، والطفح الجلدي. كما استخدم كذلك لعلاج آلام البطن، والصداع، وآلام والتهاب العضلات وكمنظف، وفضلاً عن ذلك اشتهر كمسهل جيد يدفع فضلات الأمعاء إلى الخارج؛ وبالتالي فإن هناك أعتقاد بأن تلك العملية قد تساعد في انقباض الرحم عند الحوامل، مما يسرع في تسهيل وتسريع عملية الولادة. وفي هذه الحالة يوصى أن يكون تناول الزيت بإشراف طبيب مختص، لاسيما أن إدارة الغذاء والدواء الأمريكية قد صنفت زيت الخروع بأنه «بشكل عام آمن وفعال يمكن تناوله بدون وصفه طبية كمسهل ينحصر عمله في الأمعاء الدقيقة».

بجانب ذلك يدخل زيت الخروع في العديد من الصناعات الدوائية الحديثة منها:- أدوية البشرة، ومواد التجميل، حيث يمكن الاستفادة من الصفات الجيدة للزيت في التغلغل داخل الجلد بسبب خفة وزنه الجزئي،

حيث يمكن خلطه مع حمض السكسنيك لإنتاج استرات تصلح لصناعة الشامبو ومواد تجميل البشرة والشفاه. فضلاً عن ذلك فإنه عند تغلغله داخل البشرة يساعد على علاج التهابات: الجلد، والمفاصل، والعضلات.

■ **عقاقير طبية حديثة:** ويدخل فيها زيت الخروع أو مشتقاته كمادة فعالة، حيث تشمل تلك العقاقير ما يلي:-

١- عقار ضد الفطريات.

٢- مثبط للانقسام الخلوي، ولذا يستخدم في العلاج الكيميائي للسرطان.

٣- مثبط للمناعة، ولذا يستخدم في زراعة الأعضاء.

٤- مثبط لخميرة المذيبة للبروتين، ولذا تستخدم لعلاج نقص المناعة (HIV).

٥- مرهم لعلاج التقرحات الجلدية.

٦- مرهم للأعضاء التناسلية للمرأة.

■ **جراحة العظام:** حيث يدخل زيت الخروع مع مادة البولي يورثين لصناعة بوليمر بديل للعظام، وقد أشارت الدراسات الحديثة إمكانية نجاح تلك المادة في الإنسان والحيوان.

● **الاستخدامات الصناعية**

يتميز زيت الخروع بصفات جيدة منها أنه صديق للبيئة، فضلاً أنه مادة لزجة تصلح لتشحيم وتزييت الآلات الميكانيكية، كما أن له ثابت عزل كهربائي كبير، فضلاً عن ارتفاع درجة غليانه؛ مما يجعله يصلح للعديد من الصناعات الثقيلة، ومن أهم الصناعات التي تعتمد على زيت الخروع ما يلي:-

١- صناعة الأشرطة اللاصقة وزيوت المكابح، والأصباغ، والمكثفات الكهربائية، والصناعات الجلدية، وزيوت الهيدروليك، والألوان، والشمع، ومساحيق الغسيل، وصناعات النسيج، والدهانات، ولاصقات البولي يورثين، وبلاستيك النايلون-١١. كما يستخدم بديلاً للزيوت البتروكيميائية في تشحيم وتزليق الآلات الميكانيكية مثل سيارات السباق وآلات الديزل، كما يدخل في صناعة الطيران، كمادة تشحيم وتزليق لمحركات الطائرات، حيث يعمل على إطالة عمرها الإفتراضي.

الجدير بالذكر أن زيت التشحيم المعروف كاسترول (Castrol) قد تم اشتقاقه من الخروع (Castor) بسبب كفاءته كمادة تشحيم وتزليق.

٢- صناعة المنظفات. فيما يسمى «الزيت التركي الأحمر». وهو عبارة عن صابون من زيت الخروع وحمض الكبريت، وتستخدم هذه المنظفات في تحسين صفات مواد التشحيم، والأصباغ، والمليِّنات (Softeners).

٣- صناعة الديزل الحيوي، الذي ظهر حديثاً عام ٢٠٠٨م على مستوى تجاري في أثيوبيا، حيث تم زراعة مساحات واسعة بإقليمي واليتا وجوما جوفا، ويجري العمل حالياً على إدخال عينات جديدة ذات صفات إنتاجية جيدة.

٤- إنتاج مواد متقدمة، وتتمثل في إدخال زيت الخروع في تحسين أداء العديد من المواد، مثل: الألياف البصرية، والخلايا الشمسية، والمواد البوليمرية، والدوائر الإلكترونية.

الإنتاج والتجارة العالمية

شهدت السنوات الأخيرة توسعاً كبيراً في زراعة الخروع وازداد الطلب على زيته على ضوء أهميته المتنامية في العديد من الصناعات، حيث يدخل في أكثر من ٧٠٠ منتج صناعي، إضافة إلى أنه أخذ يلج وبقوة في صناعة الديزل الحيوي نتيجة للاهتمام المتزايد بالبيئة المتمثلة في ضرورة



الحد من استخدام الوقود الأحفوري وإيجاد بدائل للطاقة تكون صديقة للبيئة فيما يسمى بالطاقة الخضراء. وقد رفعت دول مثل أثيوبيا وجاميكا لواء المبادرة في التوسع في زراعة زيت الخروع لإنتاج الديزل الحيوي خاصة وأن هذا الزيت يمتاز عن الزيوت النباتية الأخرى بذوبانه في الكحول، مما يزيد كفاءة إنتاجه للديزل الحيوي.

بلغ الإنتاج العالمي لزيت الخروع. لعام ٢٠٠٨م. حوالي ٥٥٠٠٠ طن متري، وتأتي الهند في طليعة الدول المنتجة بنسبة ٦٥٪، تليها الصين بنسبة ١٩٪، ثم البرازيل بنسبة ٧٪، أما بقية دول العالم. تنتج ٩٪. فتتصدرها أثيوبيا ثم البرجواي وتايلاند وفيتنام وجنوب أفريقيا والفلبين وانجولا على التوالي.

يساهم زيت الخروع بحوالي ١٥,٠٪ من التجارة العالمية للزيوت النباتية، وتأتي الولايات المتحدة قبل الدول الأوربية من حيث الاستيراد، وبالطبع تحتل الهند المركز الأول في الدول المصدرة له، رغم تدني صادراتها عام ٢٠٠٨م بسبب إزدياد الطلب عليه محلياً في العديد من الصناعات، أما الصين فرغم أنها تأتي في المرتبة الثانية إلا أنها أخذت. أيضاً. تتوسع في تصنيعه محلياً لرفع القيمة المضافة. كذلك فإن اتجاه البرازيل إلى التوسع في الطاقة الخضراء قد يقلل من صادراتها من الزيت، مما يؤكد على زيادة الطلب عليه عالمياً.

إضافة لذلك فإن الإنتاجية العالية للبذور تتراوح ما بين ٩٠٠-١١٠٠ كيوجرام للهكتار، ويتوقع ازديادها إلى حوالي ٥طن/هكتار بعد تحسين العمليات الفلاحية من بذور ومخصبات وغيرها، فضلاً عن ارتفاع قيمة زيت الخروع مقارنة بالزيوت النباتية الأخرى. ٩٠٠ دولار/للطن مقابل ٣٠٠ دولار/للطن للزيوت النباتية الأخرى. قد يشجع دول أخرى. خاصة الدول المدارية. على ولوج هذا المجال من أبوابه الواسعة خاصة وأن السوق لم يصل إلى

حد الإغراق بهـذه السلعة، بل يحتاج إلى المزيد لتلبية الطلب المتنامي.

تحـديــات

مـن الواضـح أن تزايـد الطلـب علـى زيت الخـروع وارتفاع أسعاره يشجع على زراعة المزيد مـن أشجار الخروع خاصـة وأن مخلفات تصنيع الزيـت وبقايا المحصـول تضيف قيمـة جديدة لهـذا النبات، حيـث تدخل في صناعـة الأعلاف والأسمـدة، بينما تستخـدم السيقان والأوراق في صناعـة الورق وألواح الخشـب الحبيبي. غير أن هناك تحديـات عدة يجب إيجاد الحلول اللازمة لها، ومن أهم تلك التحديات ما يلي:-

● مادة الرايسين

تحتوي بذرة الخروع، وبنسبة أقل بقية أجزاء النبـات، على مـادة سامة جداً تصـل نسبتها إلى ٠,٣٪. يطلـق عليها اسم رايسين (Ricin)، وهي مـادة بروتينية تذوب في المـاء، ولذلك فإن الزيت المستخلـص من البذرة يخلو تماماً من هذه المادة. تشكل مادة الرايسـين خطورة كبيرة على الإنسان والحيـوان سـواء دخلـت بالاستنشـاق أو البلع أو الأكل، حيث أنها تمنع تصنيع البروتين في الجسم، وتعـد الأكثر سمية بين النباتات إذ أنها أشد سمية من سم العقرب والثعبان، حيث تكفي بذرة واحدة مـن الخـروع لقتـل الطفـل إذا تم مضغهـا، أمـا الإنسان البالغ فإن ٤-٨ بذور تكفي لموته. وتتفاوت الجرعـة السامـة للحيوانـات، حيث تصـل إلى ٤ للأرنـب، ٥ للضأن والماعز، ٦ للبقرة أو الحصان، ٧ للخنزير، ١١ للكلب، وحوالي ٨٠ للبط.

الجديـد بالذكر أن الولايـات المتحدة فكرت في استخـدام هـذه المـادة أثناء الحـرب العالمية الأولى بتصنيـع مساحيـق تطلـق في الهـواء، أو طلقـات تحمل هذه المـادة. كمـا استخدمت هذه المادة عام ١٩٧٨م داخل كبسولة تم إطلاقها لقتل الصحفي البلغاري **جورجي ماركـوف**، وبالرغم مـن أن زيـت الخـروع لا يحتوي على هـذه المادة



إلا أنهـا توجد في شجرة الخروع بـأي شكل كان، وكذلـك على امتداد عمليـات الزراعة والحصاد والتصنيع؛ مما يحد بشكل كبير التوسع في زراعة الخروع خاصة في ضـوء الأمية المتفشية في أغلب الدول المنتجة لـه. وللتغلب على هذه المشكلة فقد تواصلـت البحـوث للاستفادة من هـذه المادة في صناعة العقاقير والمبيدات الحشرية، حيث أمكن إنتـاج العديـد منها لتمثـل قيمة ماديـة مضافة، كذلـك أمكن أخـيراً نشر جينوم الخـروع ليكون في متنـاول الباحثين لإجراء المزيـد من الأبحاث لمعرفة المورثـات المسؤولة عن هذه المادة وفصلها واستنباط عينات خالية من مادة الرايسين.

● العمليات الفلاحية

تشـير تقارير منظمة الزراعـة والأغذية إلى أن إنتـاج محصـول بـذرة الخروع قـد يصل إلى ٥ أطنـان للهكتـار، بمتوسط إنتاج قـد يصل إلى طـن واحـد للهكتـار، يتطلـب تحسـين العمليات الفلاحية المتمثلـة في: استنباط العينات الجيدة، وتحضير الأرض، وتحسين طرق الري، ومكافحة الحشائـش والحشـرات والإمراض للوصول إلى الهدف المنشود.

● تكلفة العمالة

تـزداد تكلفة زراعة الخـروع بسبب أن أغلب العمليات الفلاحية والحصاد تتم إدارتها بالأيدي العاملـة، إضافة إلى أن العمـل في حقول الخروع يعـد طارد للعمالـة بسبب المخاطـر الناجمة عن التعامـل مـع النبات طيلـة عمليـة الزراعة حتى الإنتـاج والتصنيـع، إضافـة إلى أن النباتات قد تكـون طويلة أكثر من مترين وغير متساوية؛ مما يجعل تجميع البذور عملية صعبة.

على ضوء التحديـات المذكورة تجري العديد مـن البحـوث لاستنبـاط عينـات متساويـة في الطول، واستخدام مواد كيميائية لتجفيف البذور والأوراق حتـى يمكـن إجـراء عمليـات الحصاد بالآلة في مرحلة واحدة.

خاتمــة

أخذت استخدامات زيـت الخروع في التوسع لتشمـل أكثر مـن ٧٠٠ منتج، إضافـة إلى تزايد أهميتـه في الديـزل الحيوي، ولذلك فـإن السوق العالمـي لا يـزال ينتظـر المزيـد من هـذه المادة، غـير أن هناك تحديات عـدة يجب التصدي لها، مـن أهمها أن عمليات إنتـاج الزيت والتعامل مع محصول الخروع قـد تتسبب في تسمم المتعاملين معه. وبالرغم من عدم تسجيل أي حوادث تسمم، إلا أن البحـوث الجارية كفيلـة بالتغلب على هذه المشكلـة، حيث أمكن الاستفادة من هذا السم في صناعة العقاقير والمبيدات الحشرية.

المراجــع

http://www.egeafe.net
http://www. Castor oil. In/
http://en.wikipedia.org/wiki/Castor-oil-plant
http://en.wikipedia.org/wiki/Ricin
http://en.wikipedia.org/wiki/Castor-oil
http://www.prnewswire.com/news-releases/castor-bean-genome-published-by-research-tea.
http://www.gardenplansireland.com/forum/about776.html
http://vacollege.wordpress.com/201012/01//indiaiin-castor-oil-production-in-the-worldwide-c
http://www.tierramerica.net/20030526//ianalisis.shtml
http://museum.gov.ns.ca/poison/? section= species&id-114
http://www.ansci.cornell.edu/plants/castorbean.html
Engenharia na Agricuttura, Vicosa,MG, v.15, n.2, 168-172, Abr./Jun,2007
http://www.genomeweb.com/node/947903?hq-e=el&hq-m=793443&hq-1=1&hq-v=2bc17... 1632/05/



زيت الحبة السوداء

د. محمد شفيق الكناني

يتم الحصول على زيت الحبة السوداء (زيت الكمون الأسود) من بذور الحبة السوداء أو حبة البركة (Black Cumin - *Nigella sativa L*) وتسمى زهرة الشمس، أو زهرة جوز الطيب، أو الكزبرة اليونانية، أو البذور السوداء أو السمسم الأسود، أو الكراوية السوداء، أو بذور البصل السوداء، وهي نبات مزهر موسمي تتركز زراعتها جنوب وجنوب غرب أسيا، كما يتم زراعتها في شمال أفريقيا وأجزاء أخرى من قارة أسيا وفي بلاد البحر الأبيض المتوسط وفي شبه الجزيرة العربية.

ينمو نبات الحبة السوداء بطول يتراوح مابين ٢٠ – ٣٠سم وتتميز أوراقها بالشكل الخيطي الدقيق ويكون لون أزهاره أبيض أو يميل إلى الأزرق الفاتح، وتكون الثمرة على شكل كبسولة كبيرة تتألف من ٣ – ٧ بصيلات تحتوي كل واحدة منها على عدد كبير من بذور صغيرة سوداء اللون يبلغ طولها من ١-٣مم، ولها طعم لاذع. يميل إلى المرارة.، ولها رائحة مميزة. تحتوي بذور الحبة السوداء على (٣٧,٥٪) من الزيت الغني بالأحماض الدسمة الأساسية التي تشكل بناء خلايا النبات، كما أنه يساعد الجسم على إنتاج بروستاجلاندين (Prostaglandin E1).

التركيب الكيميائي

أظهر التحليل الكيميائي والعلمي لزيت الحبة السوداء بأنه يحتوي على أكثر من مائة مركب وعنصر، ولا يزال البعض منها مجهول الهوية، ولذا يعد التركيب الكيميائي للحبة السوداء غني ومتنوع، فإلى جانب المكون الأساسي. النيجيلون البلوري. يوجد ١٥ نوعاً من الأحماض الأمينية، والبروتينات، والكربوهيدريدات، وأحماض دسمة أساسية، وزيوت طيارة بنسبة ٠,٥ – ١,٥٪ وزيوت غير طيارة بنسبة ٢٨-٣٥٪، والكالوئيدات، وصابونين وألياف خام ومعادن أخرى، ويمكن تصنيف التركيب الكيميائي وفق مايلي:-

● مكونات كيميائية حيوية

تحتوي الحبة السوداء، جدول (١)، على الآلانين، والأرجنين، وحمض الأسكوربيك، والأسباراجين، والكامبيستيرول، والكارفون، والسيامين، والسياستين، وحمض ديهادرو الأسكوربيك، وحض الإيكوسادا ينوئيك، والفلوكوز، وحمض الغلوتاميك، وغليسين، وحديد، والآيزوليوسين، والليوسين، وحمض اللينولنيك، والليباز، وليسين، و مثيونين، وحمض الميريستيك، والنيجلين، والنيجيلون، وحمض الأوليئيك، وحمض البالميتيك، وفنيل الآلانين، والفيتوسترولس، والبوتاسيوم، وبيتاسيتوزتيرول، وألفاسبيناستيرول، وحمض الستيريك، وستيغما ستيرول، والثانين والثريونين والثيموكينون، وتريبتوفان، والتيروسين، والليمونين، وحمض اللينولئيك.

تركيب الزيت الأساسي (١,٥٪)	النسبة المئوية (٪)
كارفون	٢١,١
ألفا – بينين	٧,٤
سابنين	٥,٠٥
بيتا – بينين	٧,٧
بارا – سيمين	٤٦,٨
مكونات أخرى	١١,٥

■ جدول (١) التحليل الكيميائي لزيت الحبة السوداء.

● زيوت طيارة

تشمل الزيوت الطيارة للحبة السوداء أنواع عديدة، ويوضح الجدول (٢) بعض أنواع هذه الزيوت ونسبتها واستخداماتها.

القيمة الغذائية

تحتوي الحبة السوداء على أكثر من مائة مادة مغذية ذات قيمة عالية،جدول (٣)، منها: بروتين (٢١٪)، وكربوهيدرات (٣٥٪)، ومواد نباتية وزيوت (٣٥٪). بالإضافة إلى المواد الفعالة التي من أهمها: الثيموكينون، والنيجيلون والزيوت الأساسية. كما تحتوي أيضاً على نسب كبيرة من البروتينات والكربوهيدرات وأحماض دسمة أساسية، فضلاً عن بعض المكونات الأخرى مثل:

التغذية/ الوحدة	المحتوى لكل ١٠٠كجم
طاقة (كيلوكالوري)	٥٣١
دهون	٣٥ – ٣٨
كربوهيدرات	٣٥
بروتين (جرام)	٢١
ثيامين (ميلجرام)	١,٥
ريبوفلافين (ميلجرام)	٠,١
بيريدوكسين (ميلجرام)	٠,٥
نياسين (ميلجرام)	٥,٧
كالسيوم (ميلجرام)	١٨٥,٩
حديد (ميلجرام)	١٠,٥
نحاس (ميلجرام)	١,٨
زنك (ميلجرام)	٦,٠
فوسفور (ميلجرام)	٥٢٦,٥
فولاسين (ميلجرام)	٠,٠٦١

■ جدول (٣) متوسط محتوى الحبة السوداء من المواد الغذائية لكل ١٠٠ جرام.

الزيت الطيار	النسبة (٪)	الاستخدام
سيمين (Cymene)	٣٢,٠	مسكن موضعي في حالة الأمراض الروماتيزية
بينين (Pinene)	٣,٠	مقشع ومهدئي للمغص عند الاستعمال الداخلي، وعند استعماله خارجياً له خواص مماثلة للسيمين .
كاربوني (Carbony)	٢٥,٠	مادة مطهرة ومضادة للميكروبات، ويعمل كمضاد للبكتيريا الموجبة السالبة لصبغة الجرام.
كارفون (Carvone)	٠,٠٥	مضاد للمغص وانتفاخ البطن.
الليمونين (Limonene)	٢٧,٠	مكون فعّال لعلاج الحصى في المرارة.
النيجيلون سيمو هيبربينون (Nigellon semohipre pinone)	١,٥	عند استنشاقه أو فركه على الصدر فإنه يوسع القصبات الهوائية ويخفف أعراض الربو والسعال الديكي، كما يمنع تحرر الهستامين.
الثيموكينون (Themoqinone)	أثر	يمنع العدوى، ويخفف من الأوجاع، ويحفز المرارة ويعمل كمضاد للأكسدة.

■ جدول (٢) بعض أنواع الزيوت الطيارة في زيت الحبة السوداء ونسبتها واستخداماتها.

حمض اللينوليئيك وحمض الاوليئيك والكالسيوم، والبوتاسيوم، والحديد، والزنك، والمغنزيوم، والسيلينيوم، وفيتامين (أ)، وفيتامين (ب) وفيتامين (ب-٢)، ونياسين، وفيتامين (ج).

تتمثل القيمة الغذائية للحبة السوداء فيما يلي:-

- تحتوي على سكريات أحادية على شكل جلوكوز، ورهامنوز، وكزيلوز، وأرابينوز.
- مكون بولي سكاريد غير نشوي الذي يعد كمصدر مفيد للألياف الغذائية.
- تحتوي على خمسة عشر حمضاً أمينياً، والتي تشكل محتوى البروتين في الحبة السوداء.
- تحتوي على الآرجينين الذي يعد مكوناً أساسياً لنمو الرضع.
- غنية بالأحماض الدسمة الأساسية وغير المشبعة التي لا يمكن للجسم أن يكونها بمفرده، جدول (٤) .
- تحتوي على الكاروتين الذي يتحول في الكبد إلى فيتامين(A)، وهذا يعرف بأنه مضاد لنشاط السرطان.
- غنية بالمعادن مثل: الكالسيوم، والحديد، والصوديوم والبوتاسيوم، وهذه لديها خصائص مضادة للبكتيريا والأورام، كما تُظهر فعالية مضادة للهستامين وتساعد على إدرار الحليب أو تعزيز الرضاعة.

النوع	الأحماض	(٪)
مشبعة	ميريستيك (C 14:0)	٠,٥
	بالميتيك (C 16:0)	١٣,٧
	ستيريك (C 18:0)	٢,٦
	أراكيديك (C 20:0)	١,٣
أحادية عدم التشبع	باليتوليئيك (C 16:1)	٠,١
	أوليئيك (C 18:1)	٢٣,٧
عديدة عدم التشبع	لينوليئيك (C 18:2) أوميغا ٦	٥٧,٩
	لينوليئيك (18:3n-3) أوميغا ٣	٠,٢

■ جدول (٤) الأحماض الدهنية لزيت الحبة السوداء

تصنيع زيت الحبة السوداء

تتم عملية تصنيع زيت الحبة السوداء وفق الخطوات التالية:

- تجفيف البذور من الرطوبة.
- ضغط البذور ميكانيكياً للحصول على الزيت.
- جمع الزيت في خزان خاص بعد عملية الترشيح الأولية.
- نقل الزيت من خزان التجميع إلى عبوات حديدية، وذلك بهدف الترقيد.



- نقل الزيت المرقد إلى حاويات نقل، ومن ثم يرشح ميكانيكياً بإمراره من خلال مرشح تحت ضغط.
- جمع الزيت المرشح في حاويات من الحديد وتخزينه تحت ظروف محكمة الغلق من الهواء.
- وضع الزيت في كبسولات جيلاتينية ليكون جاهزاً للاستعمال.

الاستخدامات والفوائد

من أهم خصائص الحبة السوداء الصحية أنها منشطة، طاردة للديدان، مدرة للبول، وغيرها، ومن أهم استخداماتها ما يلي:

● الاستخدامات التقليدية

تم استخدام زيت الحبة السوداء تقليدياً في الطب الشعبي في العديد من بلدان الشرق الأوسط وجنوب أفريقيا وآسيا وغيرها كعلاج للعديد من الأمراض، حيث استخدمه المصريون واليونانيون لعلاج الصداع واحتقان الأنف وأوجاع الأسنان والطفيليات المعدية ولأضطرابات الكبد والجهاز الهضمي. وقد ذكر ابن سينا في كتابة "القانون في الطب" الذي يعد من أشهر الكتب في تاريخ الطب . بأن للحبة السوداء فوائد كثيرة وتشفي وتقي من العديد من الأمراض مثل: تحفيز الأيض (Metabolism) وتشفي من الكآبة والخمول، وغيرها من الأمراض الأخرى.

وإلى جانب الأبحاث العلمية الحديثة فقد اعتبرت الحبة السوداء كواحدة من أكبر أشكال الأدوية الشافية والمتاحة حيث كانت تعد علاجاً قيماً لعديد من الأمراض في الطب النبوي ففي حديث رواه أبو هريرة يقول: سمعت محمد عليه الصلاة والسلام يقول: إن الحبة السوداء هي علاج لجميع الأمراض ما عدا الموت". كما أن هناك حديث أخر بأن الرسول الله صلى الله عليه وسلم قال: في حديث رواه البخاري: "في الحبة السوداء شفاء لكل داء".

● الاستخدامات الحديثة

أشارت الاكتشافات الحديثة والأبحاث أن الحبة السوداء تعلو على كل علاج طبيعي آخر، فقد أثبتت أنه يمكن استخدامها في مجموعة متنوعة من العلاجات المتعلقة بصحة الجهاز التنفسي،

والمعدة والأمعاء، وأوجاع القلب، ووظائف الكلى، والكبد، ودعم نظام المناعة، والدورة الدموية، وعلاج مرض السكري، والسرطان، والربو، والسعال الجاف، والشلل، وشلل الأطفال والأسنان، والصداع، ووجع الأذن، والسمنة، واليرقان، ومشاكل الشعر، وأمراض العين، والأمراض الجلدية ومشاكل الرحم، والحمى والحساسية والأمراض الجلدية والصدفية والأكزيما والربو والاضطرابات المناعية ونزلات البرد والتهاب المفاصل واضطرابات التمثيل الغذائي والالتهابات الميكروبية والديدان المعوية وأمراض القلب والأوعية الدموية والصداع النصفي، ومختلف الأمراض الصحية الأخرى.

الدراسات السريرية

أظهرت الدراسات السريرية فعلياً بأن الحبة السوداء تتصف بكثير من الخصائص الطبية حيث تحتوي على أكثر من ١٠٠ مركب علاجي معروف. ولا عجب إذ أن الدراسات السريرية المنشورة تدل على أن الحبة السوداء فعالة في علاج العديد من المشاكل الصحية، ومن هذه الدراسات ما يلي:

● مضادة للالتهاب ومكافحة الروماتيزم

أظهرت الدراسات في عام ١٩٦٠م، بأن لزيت الحبة السوداء تأثير مضاد للالتهاب وأنه مفيد للتخفيف من آثار التهاب المفاصل، وفي عام ٢٠٠٢م درس العلماء في كلية الطب بالإسكندرية فعالية النيجيلون والثيموكينون وآلية عمل الزيوت الطيارة في الحبة السوداء في تخفيف الأمراض الالتهابات.

وفي فبراير ١٩٩٥م، بحث الأطباء في الكلية الملكية في لندن بالمملكة المتحدة استخدام زيت الحبة السوداء، في علاج الروماتيزم والأمراض الالتهابية ذات الصلة، حيث اكتشفوا بأن لها صفات قوية مضادة لهذه الأمراض.

وفي عام ٢٠٠١م بحث مجموعة من الأطباء في كلية الطب بجامعة كراتشي في باكستان استخدامات الحبة السوداء لأمراض التهابات القصبات الهوائية والتشنجات.

● مضاد حيوي

درس فريق من الباحثين من جامعة الملك فيصل في السعودية عام ٢٠٠٥م تأثيراتها كمضاد حيوي على طيور الحمام مع المضاد الحيوي تتراسايكلين الذي يستخدم عادة لعلاج الالتهابات في المجاري التنفسية والبولية. وقد خلصت نتائجهم بأن إضافة الحبة السوداء إلى طعام الحمام يؤدي إلى زيادة الحماية المناعية (Immumoprotective).

كما أجرى مجموعة من الباحثين في قسم الصيدلة في جامعة دكا بنقلاديش دراسات للمقارنة بين فعالية زيت الحبة السوداء كمضاد حيوي وبين خمسة أنواع من المضادات الحيوية وهي:

١- الأسبيسلين.
٢- تتراسايكلين.
٣- كوتريموكسازول (Cotrimoxazaole).
٤- جينتا ميسين (Gentamicin).
٥- حمض الناليدكسيك (Nalidixic acid).

وقد أثبتت تلك الدراسات بأن زيت الحبة السوداء أكثر فعالية ضد سلالات كثيرة من البكتيريا بما في ذلك الأنواع شديدة المقاومة للعقاقير، وهذه تتضمن كوليرا (Y) وكولي (E) عامل، وهي عوامل ممرضة توجد في اللحوم غير المطبوخة.

● نزلات البرد والربو ودعم النظام المناعي

أثبتت الأبحاث التي قام بها مجموعة من الأطباء في ولاية فلوريدا في عام ١٩٨٦م بأن لزيت الحبة السوداء أهمية كبيرة في تحسين المناعة



■ الحبة السوداء تدعم النظام المناعي.



الطبيعية، وقد يلعب دوراً في علاج السرطان والإيدز والحالات المرضية الأخرى المرتبطة بنقص المناعة، وقد أكد ذلك الدراسات التي نشرت في المجلة الصيدلانية السعودية في عام ١٩٩٣م التي قام بها مجموعة من الأطباء في كلية الطب في جامعة الملك فيصل بالسعودية.

● مكافحة الإيدز

أوضحت الدراسات التي قام بها الباحثون في القسم البيولوجي ومركز البحوث الطبية في الرياض بالمملكة العربية السعودية بأن الحبة السوداء تعزز النسبة بين خلايا تي المساعدة (Helper T- cell) وبين خلايا تي الداعمة (Supresser T- cell) بنسبة (٥٥٪) مع (٣٠٪) متوسط تعزيز نشاط الخلايا القاتلة الطبيعية. وتعد هذه النتائج فعّالة بما فيه الكفاية للأخذ بعين الاعتبار استخدام زيت الحبة السوداء في علاج الإيدز. كما سلطت هذه النتائج الضوء على فعالية زيت الحبة السوداء في مساعدة علاج الاضطرابات المناعية بما في ذلك الصدفية (Psoriasis) والسرطان.

● مسكن للآلام

أظهرت الدراسات والنتائج البحثية التي قام بها مجموعة من الباحثين في جامعة الملك فيصل في المملكة العربية السعودية عام ٢٠٠١م بأن لزيت الحبة السوداء نشاطات مضادة للالتهابات ومسكن وخافض للحرارة. وقد دعمت هذه النتائج استخدام الحبة السوداء في الطب الشعبي كعامل مضاد للالتهاب ومسكن للآلام. كما دعمت تلك الآراء التأثيرات المضادة للالتهاب من قبل فريق من الباحثين من جامعة الملك سعود عام ٢٠٠٣م.

● **الجهاز التنفسي**

تستخدم الحبة وزيتها في معظم البلدان الآسيوية لعلاج الربو، وقد أثبتت الدراسات بأن النيجيلون (بوليمر كربونيل للثيموكينون الموجودة في زيت الحبة السوداء) له فعالية كعامل وقائي لكل من الربو والتهاب الشعب الهوائية بالإضافة إلى ذلك برهن بأنه أكثر فعالية في الأطفال والبالغين.

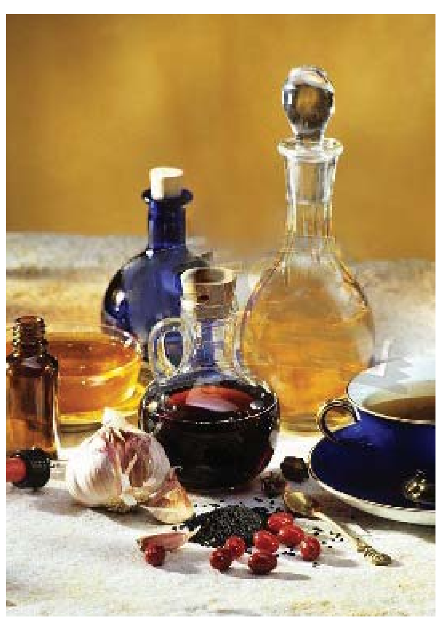
● **مكافحة السرطان**

أظهرت نتائج الأبحاث التي قام بها مجموعة من أطباء الأورام الخبيثة بأن الحبة السوداء تساعد في علاج السرطان بشكل ملحوظ والوقاية من الآثار الجانبية للعلاج الكيميائي والمضادات للسرطان ووظائف الجهاز المناعي لدى الإنسان.

كما أشارت الدراسات في مركز أبحاث السرطان في أمالا في الهند عام ١٩٩١م بأن زيت الحبة السوداء له فعالية عالية كعامل مساعد للعلاج الكيميائي، وفي دراسات أخرى وجد أن زيت الحبة السوداء يقلل من الآثار الجانبية السامة الناجمة عن مجموعة من الأدوية المستخدمة في العلاج الكيميائي ضد السرطان، وذلك في الأنواع التالية:

■ **علاج الأورام:** حيث برهن مجموعة من الأطباء في مختبرات أبحاث الأورام الحميدة والسرطان في هيلتون بالولايات المتحدة الأمريكية في عام ١٩٩٧م بأن زيت الحبة السوداء أبدى نجاحاً كبيراً في علاج الورم دون ظهور آثار جانبية مصاحبة لاستخدام العلاج الكيميائي. كما وجد الباحثون بأن زيادة معدل النمو في خلايا نخاع العظام بنسبة (٢٥٠٪) تحول دون نمو الورم بنسبة (٥٠٪)، إضافة إلى ذلك وجد أن زيت الحبة السوداء يعمل على تحفيز الخلايا المناعية ورفع إنتاج مضادات للفيروسات. وقد أكدوا بشدة أن لزيت الحبة السوداء تأثيرات مضادة للبكتيريا ومضادات فطرية، وله أيضاً تأثير في خفض مستوى السكر في الدم، كما يعمل على تنشيط الجهاز المناعي الذي من شأنه كشف وتدمير الخلايا السرطانية قبل انتشارها في جسم المريض.

■ **سرطان الثدي:** فقد درس مجموعة من الأطباء في جامعة ولاية جاكسون بالولايات المتحدة الأمريكية في عام ٢٠٠٣م تأثير زيت الحبة السوداء في وقاية ومعالجة سرطان الثدي حيث أسفرت النتائج بأن زيت الحبة السوداء له نتائج واعدة في مجال الوقاية وعلاج سرطان الثدي.



■ **سرطان القولون:** وقد أجرى مجموعة من الأطباء في كلية الطب جامعة أوساكا في اليابان في عام ٢٠٠٣م أبحاثاً في استخدام زيت الحبة السوداء لمعالجة سرطان القولون، وقد خلصت نتائج تلك الأبحاث بأن زيت الحبة السوداء يمنع أو يثبط نمو سرطان القولون في مراحله الأولى. وفي عام ٢٠٠٤م كشفت الدراسات في الجامعة الأمريكية في لبنان بأن مادة الثيموكينون المستخلصة من الحبة السوداء لديها القدرة على معالجة سرطان القولون.

● **تأثيرات مضادة للفطريات والبكتيريا**

توصل الباحثون في كلية الطب في جامعة أغا خان في الباكستان إلى أن مستخلص الحبة السوداء له تأثير مثبط كبير على نمو الفطريات في جميع الأعضاء. وفي عام ٢٠٠٥م نشر في مجلة العلوم الطبية الباكستانية التأثيرات المضادة للفطريات والبكتيريا باستخدام مستخلصات الحبة السوداء ومقارنة فعاليتها مع فعالية العقاقير التقليدية، حيث وجد بأنها فعّالة في معالجة داء الفطريات المهبلية بالإضافة إلى ذلك تنتج فعالية مضادة للبكتيريا ضد طائفة واسعة من الميكروبات وخاصة البكتيريا المتعددة المقاومة للمضادات الحيوية.

● **مرض السكري**

خلصت الدراسات التي أجريت على الحبة السوداء في جامعة ميفو في اليابان لعام ٢٠٠٢م بأن لها قيمة كبيرة للأشخاص الذين يعانون من مرض السكري. كما أظهرت نتائج الأبحاث التي أجريت في جامعة الكويت في عام ١٩٩١م على أن زيت الحبة السوداء مفيد كعلاج لداء السكري غير المعتمد على الأنسولين، وفي عام ٢٠٠٣م أثبتت دراسات أجريت على الأرانب في ثلاث كليات في تركيا بأن الحبة السوداء تخفف مستوى السكر.

● **تجلط الدم**

خلصت الدراسات في كلية الصيدلة بجامعة ميجي في اليابان عام ٢٠٠١م على أن زيت الحبة السوداء أظهر نشاطاً أكثر فعالية من الأسبرين المعروف كعلاج لتجلط الدم.

● **الديدان الشريطية والديدان في الأطفال**

أظهرت نتائج الأبحاث التي أجريت في عام ١٩٩١م مدى فعالية الحبة السوداء ضد الديدان الشريطية في الأطفال، وذلك لاحتوائها على مكونات فعالة ونشطة ضد الديدان لدى الأطفال.

وفي عام ٢٠٠٧م أجريت أبحاثاً باستخدام الحبة السوداء ضد الملاريا والديدان الشريطية، كما أجريت مقارنة بينها وبين العقاقير التقليدية وقد خلص التقرير بأن الحبة السوداء لها فعالية بيولوجية ضد الطفيليات وضد الديدان.

محاذير استخدام زيت الحبة السوداء

بالرغم من فوائد زيت الحبة السوداء لعلاج العديد من الأمراض إلا أن هناك تأثيرات جانبية عند استخدامه بإفراط، فالزيت يحتوي على الميلانثين (Melanthin) والنيجلين (Nigiline)، والداماسين (Damascene) والتانين (Tannin)، ويعد المكون الملانثين سام إذا ما أخذ بجرعات كبيرة، وكذلك مادة النيجلين. وبناءً عليه ينصح باستشارة الطبيب قبل تناول زيت الحبة السوداء.

الزيوت العطرية

د. ناصر بن عبدالله الرشيد



توجد الزيوت العطرية في أكثر من ٢٠٠٠ نبات، وهي مركبات كيميائية عضوية عالية التركيز، ولها رائحة تميز النباتات وأعضائها المختلفة، ولها القدرة على التبخر والتطاير تحت الظروف الاعتيادية. تتميز الزيوت العطرية بسهولة فصلها عن الأعضاء النباتية الحاملة لها بطرق الفصل المختلفة منها التقطير. عرفت الزيوت العطرية بأسماء عدة منها: الزيوت المتطايرة (Volatile Oils) لأنها تتطاير عند درجة حرارة الغرفة الاعتيادية، والزيوت الإيثرية (Etherial Oils) وذلك لأنها تذوب في محلول الإيثر، والزيوت الأساسية (Essential Oils) لأنها لا تحتوي على مواد جليسرينية أو دهنية رغم أنها مثلها نافرة للماء.

توجد الزيوت الطيارة – بعد استخلاصها من مصدرها- على هيئة سائلة، ونادراً ما تكون على هيئة صلبة. لا تذوب في الماء، ولكنها تذوب في المذيبات العضوية، مثل: الكلوروفورم، والإيثانول، والإيثر. جميع الزيوت العطرية أقل كثافة من الماء؛ لذلك تطفو على سطحه ما عدا الزيوت الناتجة من القرفة والقرنفل فهي أعلى كثافة من الماء؛ لذلك ترسب أسفله.

تكمن أهمية الزيوت الطيارة في صناعة الروائح والمواد العطرية، ومستحضرات التجميل والزينة، وتدخل كمواد مضافة للطعام والشراب لتضفي عليها الرائحة والمذاق الجذاب، أو لإخفاء رائحة غير مرغوبة، فمثلاً يستخدم زيت الشمر في المستحضرات الدوائية ذات الطعم غير المقبول.

تأريخ الزيوت العطرية

يعد المصريون القدماء أول من عرف العطور، وعرف قدرتها وتأثيرها على نشاط وقدرة المرء على العمل والابتكار، ولذلك أعجبوا بها وفتنتهم روائحها المختلفة حتى أصبحت من تقاليد حياتهم وزياراتهم وحفلاتهم وأعيادهم، وقد أكدت البرديات الفرعونية والآثار التاريخية والموميات التي يعود تأريخها إلى ٢٠٠٠ عام قبل الميلاد أن حضارتهم القديمة كانت تستخدم الدهون العطرية، كما اكتشف أحد علماء الآثار عام ١٩٢٨م في أحد المقابر الفرعونية أواني فخارية تحتوي على زيوت عطرية، اعتادت الملكة كليوباترا على استخدامها في قصورها وملابسها ومياه استحمامها وعرباتها وفي كل مكان تذهب إليه، لأنها كانت مغرمة بها.

تابع الإغريق استعمال الزيوت العطرية للعلاج والتجميل، وكتب الطبيب الإغريقي المشهور **دستوريدس** كتاباً عن التداوي بالأعشاب والنباتات، ولا زال يستخدم كمرجع طبي غربي إلى يومنا هذا.

أما اليونانيون فقد عرفوا أهمية الزيوت العطرية عندما اجتاح مرض الطاعون بلاد أثينا القديمة، فأمر **أبقراط** بحرق الورود والنباتات العطرية على زوايا الشوارع لمنع الوباء من الانتشار، حيث كان على علم بأن الزيوت العطرية المنطلقة من تلك النباتات والورود لها دور فعال في مكافحة انتشار المرض.

أخذ الرومان معظم المعارف الطبية من الإغريق، وحاولوا تحسينها، وصار غسل اليدين عندهم بعد الطعام في أوعية مملوؤة بالماء والورود عادة موروثة، كما كانوا يستعملون هذه الوصفة طوال النهار لغسل الوجه واليدين وسائر الجسم لإزالة رائحة العرق، وقد اشتهروا بوضع أكاليل الزهور على الرأس لعلاج الصداع وللزينة أيضا.

أحب المسلمون الطيب إقتداءً بالرسول الكريم ﷺ فانتشرت صناعة العطور في العصر الإسلامي بصورة لم يسبق لها مثيل في تاريخ الشعوب قبل الإسلام، فكان العرب ملوك صناعة العطور، وقد طور **ابن سينا** هذا العلم وقدم له أهم المنجزات التي تمثلت باستعمال عملية التقطير لاستخراج الزيت الصافي المركز ووضعه في قوارير صيدلية لاستعماله في معالجة مختلف الأمراض، كما تمكن ابن سينا من تقطير الكحول لتخفيف كثافة الزيت قبل وضعه على الجلد.

في القرن العشرين، كان الكيميائي الفرنسي **رينيه موريس جاتيفوس** أول من أجرى الأبحاث على الزيوت العطرية الطبية، بعدما احترقت يده أثناء إجرائه لإحدى التجارب، فوضعها في زيت ورد الخزامى، فكانت دهشته شديدة عندما تعافت يده من الحروق بسرعة.

المكونات الكيميائية

تعد الزيوت العطرية من المركبات المعقدة، حيث يحتوي أبسط زيت منها على مكونات كيميائية مختلفة (جزيئات أروماتيه) تتراوح ما بين ٨٠ إلى ٣٠٠ جزيء، إضافة إلى ما تحتويه من الكربوهيدرات والبروتينات والدهون، وكمثال على ذلك زيت اللافندر (Lavender) الذي يعد مركباً معقداً جداً لأن ذرات الكربون والهيدروجين في جزيئاته ترتبط مع بعضها على شكل سلسلة لتكوين حلقة المركب الكيميائي؛ مما يجعلها تختلف عن الأحماض الدهنية التي لها شكل خطي بسيط. تتألف المكونات الأساس لأي زيت عطري من مايلي:

• التربينات

تتميز التربينات بصفات وخواص عديدة، وتؤثر على كثير من مسببات الأمراض؛ ولذا تستخدم في علاج بعض الأمراض. تعد التربينات من أكبر المجموعات الكيميائية، ومن أشهرها الليمونين الذي يستخدم كمضاد للفيروسات، ويوجد بنسبة ٩٠٪ في الزيوت الحمضية، والباينين الذي يوجد بتركيز مرتفع في الصنوبر وزيت الصنوبر (Turpentine Oil)، والكامازولين والفارنيسول الموجودة في البابونج، والتي تملك خواص مضادات الحساسية والبكتيريا.

• الإسترات

تتميز الإسترات باحتوائها على مضادات للفطريات ومفعولها المسكن للآلام ورائحتها المميزة التي تشبه رائحة الفواكه. تعد الإسترات أكبر مجموعة تنتشر في زيوت النباتات، وتتضمن لينيل أسيتات الموجود في المرامية، وجيرنيل أسيتات الموجود في البردغوش.

• الألدهيدات

تتميز الألدهيدات بأنها مسكن للألم وذات جودة عالية، وتوجد في المواد التي لها رائحة الليمون، مثل: حشيشة الليمون والسنترونيلال.

• الكيتونات

يتوخى الكيميائيون الحذر من إضافة الكيتونات لأن بعضها سام، مثل: (Mugwort)، و(Tansy)، و(Wormwood)، ومع ذلك فإن بعضها غير سام مثل: الياسمون (Jasmone) الموجود في الياسمين، والفينشون (Fenchone) الموجود في الشمر، والتي تستخدم في علاج الجهاز التنفسي.

• الكحولات

تعد كحولات الليناول (Linalool) الموجودة في اللافندر، والسنترونيلول (Citronellol) الموجود في الورد والليمون، والجرانيول الموجود

اللفندر Lavender | الليمونين Limonene | باينين Pinene

الكامازولين Chamazulene | أسيتات الفينيل Vinyl Acetate | السترونيلال Citronellal

ياسمون Jasmone | الليناول Linalool | فينشون Fenchone

السترونيلول Citronellol | إيوجينول Eugenol | الثيمول Thymol

■ المكونات الكيميائية لبعض الزيوت العطرية.



■ شجر الكافور.

في إبرة الراعي من أشهر الكحولات التي تحتويها الزيوت الطيارة، والتي تستخدم كمواد مطهرة ومعقمة ومضادة للفيروسات.

• **الفينولات**

الفينولات من المواد القاتلة للجراثيم، ولها تأثير قوي على الجهاز العصبي، ولكن وجودها بكميات كبيرة يجعلها مهيجة للجلد والأغشية المخاطية، ومن أهم الفينولات التي تدخل في تركيب الزيوت العطرية الإيوجينول (Eugenol) الموجود في زيت الثوم، والثيمول (Thymol) الموجود في الزعتر، كما أن هناك بعض الزيوت غير اللاذعة، مثل: الأنيثول (Anethol) الموجود في الشمر، والإسترأول (Estraole) الموجود في الطرخون.

• **المواد المؤكسدة**

توجد المواد المؤكسدة في عدد كبير من الزيوت مثل الروزماري، وشجرة الشاي، والزيت الأخضر. تتميز تلك المواد بتأثيرها الفعال في التخلص من البلغم، مثل شجر الكافور (Eucalyptus) الذي تستخدم أوراقه وأزهاره طبياً.

الصفات الطبيعية

تتوقف جودة الزيوت العطرية على الصفات الطبيعية وثوابتها، ومن أهم تلك الصفات ما يلي:

• **اللون**

معظم الزيوت الطيارة عديمة اللون، والقليل منها أصفر مبيض، والنادر منها يكون إما أزرق أو أخضر.

• **الرائحة**

تتميز معظم الزيوت الطيارة بالرائحة العطرة، ونادراً ما تكون رائحتها نفاذة غير مرغوب بها.

• **التطاير**

تتطاير الغالبية العظمى من الزيوت العطرية تحت الظروف الطبيعية والعادية عدا القليل منها، مثل زيت الليمون، وذلك لاحتوائه على بعض المواد غير المتطايرة كالمواد الصمغية.

• **الإذابة**

كل الزيوت الطيارة لا تذوب في الماء، ولكنها تذوب في الكحول بنسبة ٩٥٪.

• **الكثافة النوعية**

تختلف الكثافة النوعية للزيوت العطرية باختلاف مصادرها النباتية، ومعظم الزيوت العطرية كثافتها أقل من كثافة الماء، مما يجعلها تطفو فوق سطحه.

الإنتاج العالمي

يصعب تقدير الإنتاج العالمي من الزيوت العطرية، ولكن هناك تقديرات مأخوذة من مصادر مختلفة من إحصائيات قديمة نوعاً ما، والتي تعود إلى الأعوام ١٩٨٩، ١٩٩٠، ١٩٩٤م، وتقدر إجمالياً بالطن، ويوضح الجدول (١) الإنتاج العالمي من الزيوت العطرية التي يزيد إنتاجها عن ألف طن.

الزيت	طن
البرتقال الحلو (Sweet orange)	١٢,٠٠٠
النعناع (Mentha arvensis)	٤,٨٠٠
النعناع (Peppermint)	٣,٢٠٠
خشب الأرز (Cedarwood)	٢,٦٠٠
الليمون (Lemon)	٢,٣٠٠
الكافور (Eucalyptusglobulus)	٢,٠٧٠
ليتسي كابيبا (Litsea cubeba)	٢,٠٠٠
القرنفل (Clove)	٢,٠٠٠
النعناع (Spearmint)	١,٣٠٠

■ جدول (١): الإنتاج العالمي من الزيوت العطرية.

طرق الاستخلاص

توجد عدة طرق لاستخلاص الزيوت العطرية، ولكن تعتمد طريقة الاستخلاص على نوع النبتة التي سيستخلص منها الزيت العطري، وهذا يعني أن نوع النبات هو الذي يحدد طريقة الاستخلاص. وهناك طريقة وحيدة يمكن استخدامها في كل الأحوال، ولكن نظراً لكلفتها العالية فإنها لا تستخدم كثيراً، ولذا فإنها تعد خارج نطاق عمليات الاستخلاص من الناحية الاقتصادية، وهذه الطريقة هي طريقة الاستخلاص باستخدام غاز ثاني أكسيد الكربون.

يمكن استخلاص الزيوت العطرية بطرق مختلفة من الناحية العملية. إلا أن عدم استخدام الوسائل المناسبة والمواد اللازمة للاستخلاص بطريقة صحيحة قد يؤدي إلى تدمير المحتوى الفعال للزيوت العطرية والتأثير السلبي على مواصفاتها، فتفقد قيمتها.

تحضر المادة النباتية التي يراد استخلاص الزيت منها وتجهز حسب النوعية، ففي حالة الأجزاء الخضرية (النعناع – الريحان – الزعتر... إلخ) تقطع الأوراق إلى أجزاء صغيرة. أما البذور والأجزاء الخشبية (القرفة – الصندل... إلخ) فيتم جرشها لتسهيل عملية الاستخلاص، وفي حالة الأزهار (الورد – التبروز – أزهار الموالح ... إلخ) يتم فصل البتلات واستبعاد الكأس والأسدية والمتوك وأي مواد غريبة، ثم تجرى عليها العمليات التالية:

• **التقطير**

تعتمد هذه الطريقة على الحرارة في الاستخلاص، وهنا يكمن الخطر، حيث يجب الحرص الشديد لضبط درجة الحرارة والفترة الزمنية اللازمة للتعرض للمصدر الحراري؛ لكي تتناسب درجة الحرارة مع نوع الزيت الجاري استخلاصه، حتى لا يتم تدمير مكوناته الفعالة. ينضوي تحت هذا النوع من طرق الاستخلاص ثلاث طرق، هي: التقطير بالتبخر المباشر، والتقطير ببخار الماء، والتقطير بالتشرب المائي، وسيتم التطرق بالتفصيل إلى الطريقة الأولى فقط.



■ جهاز تقطير الزيوت العطرية.

يتم في طريقة التقطير بالتبخر المباشر غمر المادة المراد استخلاص الزيت منها تماما بالماء، ومن ثم تسخينه إلى درجة الغليان. تحمي هذه الطريقة الزيت المراد استخلاصه لدرجة معينة، لأن الماء الموجود في هذه الحالة يكون بمثابة حافظ من التسخين الزائد، ثم يكثف بخار الماء مع الزيت العطري، ثم يفصل الزيت عن الماء. أما الماء الناتج من عملية التبخر والتكثيف بعد استخلاص الزيت العطري فيسمى الماء الحلو أو ما يعرف بماء العطور أو ماء الزهور، مثل عطر اللافندر وماء البرتقال. تتم المحافظة على جودة الزيت وضمان عدم تحول بعض المستخلصات إلى عناصر أخرى غير مرغوب في وجودها عن طريق إجراء عملية تقطير الماء وفصلها تحت الضغط لتخفيض درجة الحرارة التي تتم فيها عملية التبخير والتكثيف لأقل من ١٠٠ ْم.

• الاستخلاص بالضغط البارد

تستخدم طريقة الضغط البارد لاستخلاص أغلب الزيوت العطرية من الحمضيات، وتتمثل بعصر المادة العطرية على البارد في مكابس هيدروليكية ذات ضغط عال للحصول على زيوت عطرية عالية الجودة، ولهذه الطريقة عدة وسائل في تطبيقها، من أهمها طريقة الاستخلاص البارد الإسفنجي، وفيها يتم غمر قشور الثمار في الماء الدافئ حتى تتشرب الماء فتنتفخ، وبالتالي تصبح قابلة للعصر بسهولة وتحرير الزيت العطري من الخلايا الزيتية الذي يوجد بداخلها. ويتم تجميع الزيت الناتج باستخدام الإسفنج، وللحصول على الزيت يعصر الإسفنج يدوياً ويتم ترشيحه ثم تعبئته.

• الاستخلاص بطريقة الطرد

يتم استخدام جهاز الطرد المركزي للحصول على الزيوت العطرية بعدة طرق، منها مايلي:

■ الاستخلاص بالتقشير والتكثيف: وفيها توضع الثمار في وعاء يُدار يدوياً لعمل الطرد المركزي وبفعل سرعة الدوران ومواصفات الجدار الداخلي للوعاء تتقشر الأغشية الخارجية للثمار وتتساقط خلايا الزيت العطري والصبغات النباتية التي تتجمع في وعاء مثبت في قاع الوعاء الدوار، ويتم فصل الزيت العطري عن الماء والعوالق ويعبأ.

■ الاستخلاص بالتقشير (الآلي): وتشبه هذه الطريقة ـ تماماً ـ الطريقة السابقة، ولكنها تستخدم في استخراج الزيوت من الثمار الحمضية. حيث تقوم الآلة الأولى بتقشير الثمار على صورة شرائح رقيقة، ثم تنقل باستخدام تيار الماء إلى جهاز طرد مركزي عالي السرعات، وعند دورانه بسرعة كبيرة يتم فصل الزيت العطري.

• الاستخلاص بالمذيبات

يوجد مذيبات متعدد لاستخلاص الزيوت العطرية من النباتات والأعشاب المجففة وأجزاء النبات المختلفة، ومنها الكيميائية مثل الهكسان، ومنها صور أخرى مثل الزيوت الصلبة والدهون وثاني أكسيد الكربون.

تعد طريقة استخلاص الزيوت العطرية باستخدام المذيبات الأكثر ملاءمة للأعشاب والنباتات قليلة المحتوى من الزيوت العطرية الطيارة، كما في صناعة الزيوت العطرية التي تستخدم في صناعة العطور الراقية.

يتم استخراج مكونات أخرى غير الزيوت العطرية في حالة استخدام طريقة المذيبات مثل المواد الشمعية والأصباغ، ثم يتم فصلهما لاحقاً من نواتج الاستخلاص، وكل عنصر على حدة من خلال استخدام طرق فصل أخرى مختلفة. يمكن استعراض بعض وسائل الاستخلاص في هذه الطريقة فيما يلي:

■ الاستخلاص بالغمر في الزيت: وفيها يتم غمر الأزهار العطرية بالزيت النباتي الساخن، مما يؤدي إلى تمزق الخلايا وخروج الزيت العطري فيمتص الزيت النباتي الساخن الزيت العطري، وبعد ذلك يصفى الزيت النباتي من الشوائب ويحفظ في العبوات.

■ الاستخلاص بتشبع الدهون: وهي تشبه الطريقة السابقة، ولكن بدلاً من غمر النباتات أو الأزهار في الزيت الساخن. يتم جمع الأزهار الطازجة، وتنزع أوراقها الزهرية، ثم تغمس لعدة أيام في زيت أو دهن نباتي أو حيواني (ليست له أي رائحة)، حتى يتشرب الدهن الزيت العطري من أوراق الأزهار، وبعد فترة تزال أوراق الأزهار القديمة وتستبدل بأخرى وتتكرر نفس الخطوات حتى يتشبع الدهن بالزيت العطري، وبعد تمام تشبع الدهن تزال أوراق الأزهار، ويذاب الدهن المشبع بالزيت العطري في الكحول لفصل الدهون عن الزيت العطري، ويتم تقطيره وتعبئته. تأخذ هذه الطريقة وقتاً طويلاً ومكلفة جدا وهي التي تستخدم في استخلاص الياسمين.

• النقع في الماء

يتم نقع المادة المراد استخلاصها في ماء دافئ لا تتعدى درجة حرارته ٤٠ ْم، وتترك لمدة ٢٤ ساعة، ثم يعاد تدفئته مرة أخرى ويصفى (١٠٠-٢٠٠جم/ لتر ماء) حسب الرغبة، وتستخدم في إعداد المعجنات، أو في طهي المربيات والعصائر، أو في ماء الاستحمام.

• الاستخلاص المائي البخاري

يستخدم قدر الضغط المنزلي لاستخلاص الزيوت العطرية في المنزل بعد تجهيز المادة المراد استخلاصها بالطريقة السابقة حسب المادة المستخدمة. يجهز القدر بنزع صمام الأمان من الغطاء ويوضع مكانه سدادة من المطاط الذي يتحمل الحرارة (المستخدم في المعامل) به ثقب، يوضع في الثقب أنبوبة زجاجية بطول ١٥سم. يوصل طرف الأنبوبة الخارجي بخرطوم من البولي إيثيلين يتصل بمكثف أو يكون الخرطوم طويل (١,٥-٢,٠متر)، بحيث يمكن لفه على صورة حلزونية ويغمر في إناء به ماء بارد، ويستقبل السائل المتكثف من الطرف الحر للخرطوم في زجاجة، وتترك حتى يتكون سطح الانفصال ويتم الفصل، وبالرغم من أنها طريقة غير اقتصادية إلا أنها تضمن نقاء الزيت المتحصل عليه ١٠٠٪.

• النقع في الزيت البارد

يمكن في هذه الطريقة استخدام أي زيت نباتي (عديم اللون والرائحة)، مثل: زيت

الخضـروات، زيت الزيتون، زيت السمسم، زيت اللوز. تفضل طريقة النقع بالزيت مع المادة الجافة (البذور والأخشـاب) لعدم وجـود المياه ـ كما في المجموع الخضـري - الذي يسـبب تعفن أو تزنخ الزيت - وذلك بجرش أو طحن المادة المستخدمة قبـل النقع، ثم توضـع في زجاجة واسـعة الفوهة (برطمـان)، ويوضـع عليهـا الزيـت المسـتخدم حتـى تمام التغطية، وتترك لمدة أسـبوع في مكان مظلـم على أن لا تتعدى درجـة الحرارة ٣٠ْم مع المتابعة المسـتمرة إذ قد تحتاج لإضـافة كمية من الزيت للتغطية.

يصـفى المخلـوط من خـلال قطعـة قمـاش (صـرة) مع الضغط عليها للحصـول على أكبر قـدر ممكن من الزيت الذي تشـبع بلون ورائحـة المـادة المستخلصـة. ويمكـن مضـاعفة تركيـز الرائحـة والخواص بإعادة نقع مـواد جديدة في الزيت المستخلص بنفس الكيفية السابقة.

فوائـد الزيـوت العطريـة

هنالـك العديـد مـن الفوائـد التـي يمكـن استخلاصـها عند اسـتخدام الزيـوت العطرية، ومن أهم هذه الفوائد:

• التخلص من الروائح

نظـراً لأن الزيـوت العطريـة تتمتـع بروائح طيبة ومنعشـة فإنـه يمكن اسـتخدامها في طرد الروائح غير المرغوبة، وذلك كما يلي:

- تضـاف الزيـوت العطريـة إلى مـاء الغسـيل لإكساب الملابس والمناشف رائحة زكية.
- توضـع قطرات من زيت القرنفـل في ماء يغلي للتخلص من روائح الطهي.
- توضـع بضـع قطـرات مـن الزيـوت العطرية على النشـا أو بيكربونات الصـوديوم، ثم توضـع على السـجاد قبل كنسـها بسـاعة، وذلك لإزالة الروائح منها.
- يستخدم زيت إبرة الراعي للتخلص من رائحة الأحذية بوضعه مباشرة في الحذاء.

• الاستخدامات الطبية

تدخـل الزيـوت العطريـة في الكثيـر مـن الاستخدامات الطبية، منها ما يلي:

- زيت النعناع مضاد لالتهاب العضلات، ويساعد علـى الارتخـاء، ويقلل مـن الغثيـان، وينبه المخ، ولكن ينصح بعدم استخدامه أثناء فترة الحمل.
- يفيـد زيـت اللافندر في علاج الحـروق والأرق والصداع وآلام العضلات، ويقوي المناعة.
- يعالـج زيت اللوز البواسـير والأكزيما والحكة، ويفتـت الحصـوات البوليـة، ويسـكن آلام الأذن الوسطى ويقوي غشاء طبلة الأذن، ويعالج النمش والكلف والحروق.



■ زيت اللافندر.

• معالجة القلق والإجهاد

هنـاك العديـد مـن الزيـوت العطريـة التي يمكن اسـتخدامها لعلاج حـالات القلق والإرهاق من أهمها ما يلي:

- يمتـاز زيـت البرغمـوت بأن لـه تأثيـر منعش ومفيد في معالجة الإجهاد والقلق.
- يمتـاز زيـت البابـونج بتأثيـره المهـدئ للتوتر العصـبي ولحالات الأرق والإجهـاد، ويقوي الدم ويخفف الحرارة.
- يفيد زيت المريمية في معالجة الكآبة والشـقيقة والتوتر العصـبي وتوتر ما قبل الدورة الشـهرية والحالات المرتبطة بالإجهاد.
- يبعث زيت البخـور على الدفء والهدوء، ولكن لا يجـب اسـتخدامه خلال الأسـابيع العشـرين الأولى من الحمل.
- يستخدم زيت إبرة الراعي في موازنة الهرمونات ومعالجة توتر مـا قبل الدورة الشـهرية، والتوتر العصبي والحالات المرتبطة بالإجهاد.



■ زيت البابونج.

- يعـد زيـت الخزامـى العطـري الأكـثر فائـدة وفعاليـة في تهدئـة الأعصـاب، وإعطاء الشـعور بالانتعاش وتحسين المزاج، خاصة عند استخدامه في الحمـام بعـد يوم عمـل مرهـق للتخلص من الاجهاد أو من الأرق.
- يمتـاز زيـت النـارولي بمعالجة القلـق والكآبة والتوتر العصبي وأية مشاكل ذات طبيعة عاطفية.
- يحسِّـن زيـت الـورد المـزاج؛ وبالتـالي يفيـد لمعالجـة الكآبـة والتوتر العصـبي، ولكـن يجب عـدم اسـتخدامه في الأسـابيع العشـرين الأولى من الحمل.
- يتميز زيت خشـب الصـندل برائحته الخشبية العبقـة، وهـو نافـع في معالجـة كل الحـالات المرتبطة بالإجهاد، يساعد على التأمل، ويقلل من الإحباط والقلق.
- يمتاز زيت الايلانغ بأن له تأثير مباشـر وسريع في تحسين المزاج وتهدئة الخفقان والارتعاش.

• التخلص من الحشرات

تستخدم بعض الزيوت العطرية للتخلص من بعض الحيوانات والحشرات الضارة، ومنها ما يلي:

- لطرد البعوض توضـع بضـع قطـرات من زيت الأترجية على الشمع المنصهر أو الفحم الساخن.
- لطـرد الفئران توضـع قطعة مـن القطن مبللة بزيـت النعنـاع في المكان الـذي ترتـاده الفئران فتهرب منه.
- لحماية الحيوانات الأليفة من الحشـرات التي تؤذيها بعمل طوق الحشـرات، وذلك بلف منديل حـول رقبة الحيـوان مبلل بزيت الشـاي أو نعناع البوليو، فيتم القضاء عليها.
- للتخلـص مـن الذبـاب يدهن زيـت اللافندر

على الإطار الخارجي للنوافذ لأن الحشرات الطائرة تكرهه.

مراحل تحضير الروائح العطرية

تمر عملية تصنيع وتحضير الروائح العطرية المستخلصة من النباتات العطرية بعدة خطوات، هي:

• **إزالة رائحة الكحول**

يتم إزالة الرائحة الخفيفة للكحول المطلق (٩٥٪ – ٩٦٪) بواسطة عملية تسمى التثبيت المسبق للكحول (Prefixation of Alcohol).

• **تثبيت الرائحة**

يتم تثبيت الرائحة وجعلها تمكث مدة طويلة بدون تبخر كامل بإضافة المواد العطرية مثل المسك والعنبر والجاوي واللبان، والمرو وزيت الصندل والفانيليا إلى مواد ذات درجات غليان مرتفعة - مثل بنزوات البنزين درجة غليانها ٣١٣ْم - بطيئة التبخر فتحفظ معها الزيت العطري بدون تبخر سريع. تضاف بنزوات البنزين بنسبة ٢٪ من الزيت العطري في حالة الكولونيات (Colognes)، أو يضاف الجلسرين بنسبة ١٪. أما في حالة المطهرات (Lotions) فتكون بنسبة ٥٪، بينما تكون النسبة ٢٠٪ من الزيت العطري في حالة العطور (Perfumes).

يجب حفظ العطور لمدة لا تقل عن عام قبل الاستعمال في مكان مظلم منخفض الحرارة، وذلك لكي تتحسن رائحتها بدرجة كبيرة بسبب التفاعلات التي تتم بين مكونات الزيوت العطرية مع بعضها ومع الكحول تحت هذه الظروف.

• **التلوين**

تُضاف الألوان للعطور والتي تستخلص عادة من النباتات، فمثلاً اللون الأخضر من الكلوروفيل أو صبغة الأنيلين الخضراء، واللون الأصفر من الكركم أو العصفر، وغيرها.

طرق الاستخدام

تتنوع طرق استخدام الزيوت العطرية حسب الحاجة، وذلك بفضل ما تتميز به هذه الزيوت، ومن هذه الاستخدامات ما يلي:

• **التدليك**

يعد التدليك بالزيوت العطرية وسيلة فعالة لتنشيط الدورة الدموية عند امتصاص الجلد لها، حيث تساعد على تدفق السائل اللمفاوي، وإراحة العضلات، كما أنها تساعد على علاج الأكزيما والروماتيزم والتهابات المثانة وآلام الحيض، وذلك حسب تدليك المنطقة المصابة.

• **الاستنشاق**

تستخدم بعض الزيوت العطرية في علاج نزلات البرد والإنفلونزا وأمراض الحنجرة، حيث يتم ذلك من خلال إضافة الزيت إلى وعاء ماء مغلي، ثم الانحناء وتغطية الرأس بقطعة قماش منسدلة إلى الوعاء.

• **الرش**

يمكن استخدام الزيوت العطرية في القضاء على الجراثيم في هواء الغرفة، حيث يتم ذلك بالرش في الغرفة، أو عن طريق وضع قطرات على المصباح ومن ثم إضاءته، حيث تتبخر جزيئات الزيت مع حرارة الضوء بمرور الوقت.

• **التناول بالفم**

يمكن استخدام الزيوت العطرية في علاج الأمراض المعوية، وقتل الفطريات والجراثيم عند تناولها عن طريق الفم، كما يمكن استخدامها في معالجة الاضطرابات الهرمونية والعادة الشهرية عند النساء، كما أنها أثبتت فعالية في علاج التهابات الحلق والبلعوم واللوز عند استخدامها بالغرغرة.

• **كمادات**

تستخدم الزيوت العطرية ككمادات في علاج بعض التهابات الجلد، وخاصة التهاب الثدي عند المرضعات.

• **تحسين طعم الغذاء**

تستخدم الزيوت العطرية بكثرة في تحسين طعم وتذوق المواد الغذائية.

آلية العلاج

أوضح المتخصصون في الطب البديل أن استخدام الزيوت العطرية في العلاج يتمثل في آليتين، هما:

- الاستنشاق، وفيها تصل جزيئات الزيوت العطرية إلى الرئتين، ومن ثم يقوم الدم بنقلها مع جزيئات الأكسجين إلى أجزاء الجسم المختلفة، بينما يرى آخرون أنه عند الاستنشاق عن طريق الأنف فإن نهايات الأعصاب الموجودة في الجزء العلوي من الغشاء المخاطي للأنف يتم تنشيطها، فتقوم بنقل الرسائل العصبية عن طريق عصب الشم إلى المخ؛ مما يؤدي إلى تنشيط الغدد النخامية والتي بدورها تقوم بالتحكم في الغدد الصماء، وتعزيز إفرازها من الهرمونات المؤثرة على الأعضاء المختلفة للجسم.
- التدليك، وفيها يتم تدليك الجلد بالزيوت العطرية، حيث يتم امتصاص بعض جزيئاتها، فيقوم الدم بنقلها إلى جميع أعضاء الجسم.

طرق التخزين

هناك مجموعة من القواعد التي يجب اتباعها عند تخزين الزيوت العطرية، من أهمها:

- التخزين بعيداً عن تأثير الحرارة والضوء والهواء.
- التأكد من إحكام غلق الزجاجات المعبأة فيها، وأن تكون ذات لون داكن.
- الحفظ بعيداً عن متناول الأطفال.

محاذير الاستخدام

مع أن الزيوت العطرية لها فوائد كثيرة جداً إلا أنه يجب أخذ الحذر والحيطة عند تداولها والتعامل معها، ومن تلك الاحتياطات ما يلي:

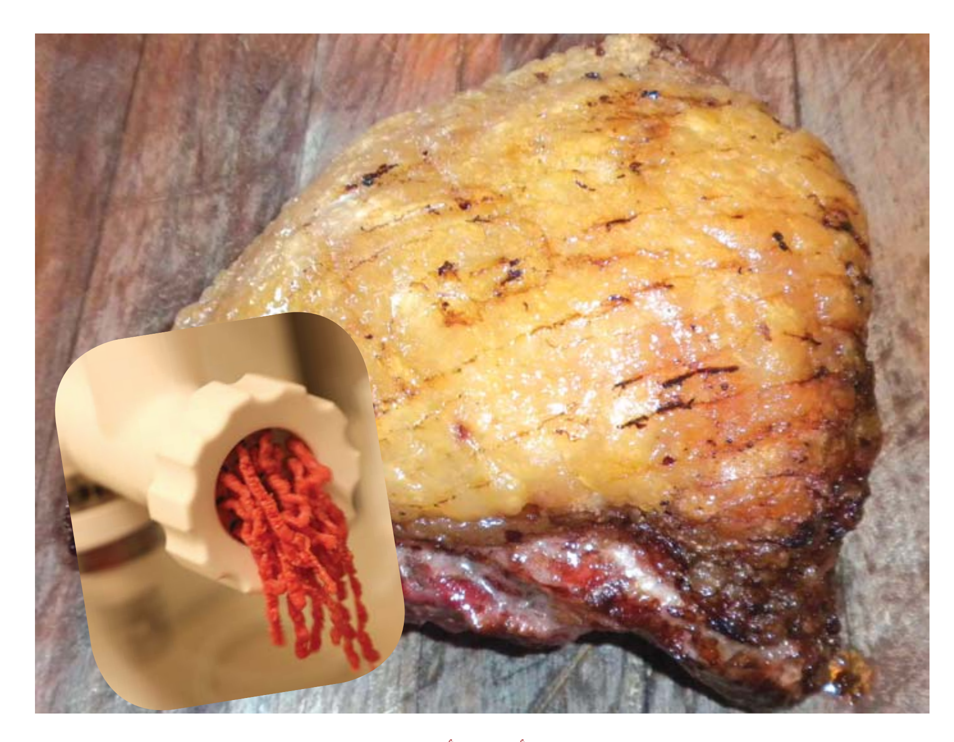
- عدم استخدامها قريباً من العين، فإذا حدث ذلك أو سببت حروقاً للجلد فإنه ينصح باستخدام زيت خضروات على الفور أو كريم لحين التوجه إلى الطبيب المختص.
- يجب عدم استخدامها لأعضاء الجسم الداخلية.

المراجع

http://lahona.moheet.com/show_news.aspx?nid=262051&pg=5.
http://ar.wikipedia.org/wiki/Essential_oil.
http://fashion.azyya.com/76808.html.
http://fashion.azyya.com/71425.html.
http://forum.sedty.com/t21127.html.
http://www.shneler.com/vb/showthread.php?t=10215.

الشحوم الحيوانية في التصنيع

د. فهد بن محمد الجساس



تمثل شحوم وعظام وجلد الذبيحة (أغنام وأبقار وإبل) القابلة للتصنيع حوالي ٥٠٪ من وزنها، ويشكل جلد الذبيحة الذي يستخدم في صناعة الأحذية والحقائب وغيرها حوالي ٢٪، بينما تصل نسبة الشحوم القابلة للفصل بواسطة التسخين والضغط ـ تستخدم في تصنيع البروتينات والدهون الحيوانية الخام ـ حوالي ٤٪. أما المواد الغروية التي تستخدم في صناعة الجيلاتين فتصل نسبتها إلى حوالي ٦٪ من وزن الذبيحة، بينما تصل نسبة المواد المستخدمة في تصنيع أغذية الحيوانات (قطط وكلاب وغيرها) حوالي ١١٪، في حين تصل نسبة الشحوم المختلطة باللحوم وغيرها، والتي تستخدم في صناعة منتجات اللحوم ـ الهامبرجر والنقانق والكباب وغيرها ـ حوالي ٢٧٪ من وزن الذبيحة.

تستخرج الشحوم الحيوانية الصلبة (الشحم الأبيض) والشحوم ذات القوام اللين من الشحوم والأنسجة الدهنية، ومن الدهون المخزونة في الحيوانات، مثل: البقر والغنم والضأن والإبل. يتميز الشحم الأبيض النقي بأنه ليس له طعم ولا رائحة، ويتم الحصول عليه عن طريق تقطيع الشحوم الحيوانية إلى أجزاء صغيرة ومن ثم التسخين والضغط، حيث ينفصل الدهن والماء. أما المتبقي فهو عبارة عن قوام يشبه العجينة يحتوي على البروتينات يستخدم في تصنيع غذاء الحيوانات الأليفة مثل الكلاب والقطط.يتكون الشحم الأبيض أساساً من الدهون الثلاثية والأحماض الدهنية، ويتميز بدرجة انصهار عالية تتراوح ما بين ٤٥°م إلى ٥٠°م؛ مما يجعله مثالي في إنتاج المعجنات لما له من قيمة غذائية عالية، جدول (١).

تستخدم الشحوم الحيوانية الخام على نطاق واسع كمواد مضافة في تصنيع منتجات اللحوم



■ شكل (١) شحوم صلبة من الأبقار.

حيث تعطي قيمة مضافة للحوم، ومن أسباب إضافتها لمنتجات اللحوم هو إعطاء المنتج بعض الصفات التي لا يمكن اكتسابها بدون إضافة الشحوم الحيوانية، مثل: الطراوة والعصيرية والنكهة والرائحة الذكية مع إمداد الجسم بالطاقة والأحماض الدهنية الأساسية. تضاف الشحوم الحيوانية لإنتاج أغذية الحيوانات مثل القطط والكلاب وغيرها من الحيوانات. يستخرج الجلاتين من الكولاجين ومن الأنسجة الضامة للحيوانات، مثل الجلد والغضاريف والعظام، حيث يستخدم كمستحلب في الأطعمة وصناعة الأدوية والتصوير وصناعة مستحضرات التجميل وفي العديد من المنتجات الغذائية. يمكن تفصيل أهم الصناعات المعتمدة على الشحوم الحيوانية بعد معالجتها وفقاً لما يلي:



■ شكل (٢) شحوم على سطح اللحوم.

الطاقة	٩٠٢ كيلو كالوري
الكربوهيدرات	٠ جرام
إجمالي الدهن	١٠٠ جرام
دهون مشبعة	٥٠ جرام
دهون غير مشبعة أحادية	٤٢ جرام
دهون غير مشبعة متعددة	٤ جرام
بروتين	٠ جرام
كولسترول	١٠٩ مليجرام
عنصر السيلينيوم	٠,٢ مليجرام

المصدر: وزارة الزراعة الأمريكية - قاعدة البيانات الغذائية.

■ جدول (١) مكونات الشحم من المواد الغذائية.



الهامبرجر

تضاف الشحوم الحيوانية مباشرة في تصنيع الهامبرجر بحد أقصى ٣٠٪ وتخلط مع ٧٠٪ لحم. ويتم الخلط والفرم ليتم تجانس المنتج، حيث يعمد الصانعون إلى توليف خليط مميز من لحم أحمر مفروم بنسبة لا تتجاوز ٦٠-٧٠٪، وبروتينات من فول الصويا، وأنواع من النشويات، ومواد حريقة (الفلافل)، ودهون زائدة، وفلفل أسود مطحون لإخفاء اللون الأبيض للدهون، ومن أصناف مختلفة من التوابل والبهارات لإعطائها اللون والمذاق والرائحة الجذابة لإخفاء رائحة مكوناتها غير المقبولة.

أجرى فريق من خبراء المركز الطبي بأمريكا برئاسة **فرانك ساك** دراسة حول نوع الشحوم المستخدمة في صناعة شرائح اللحم في الهامبرجر، وقد صعقت نتائج الدراسة الباحثين، حيث وجدوا أن الشحوم المستخدمة في هذا النوع من الطعام تعد أردئ أنواع الشحوم الحيوانية التي جلبت من نفايات الجزارين المتخلفة عن تنظيف اللحوم، وقد وجد أيضاً أن كل شطيرة هامبرجر تحتوي على ١٣جم من الدهون.

النقانق

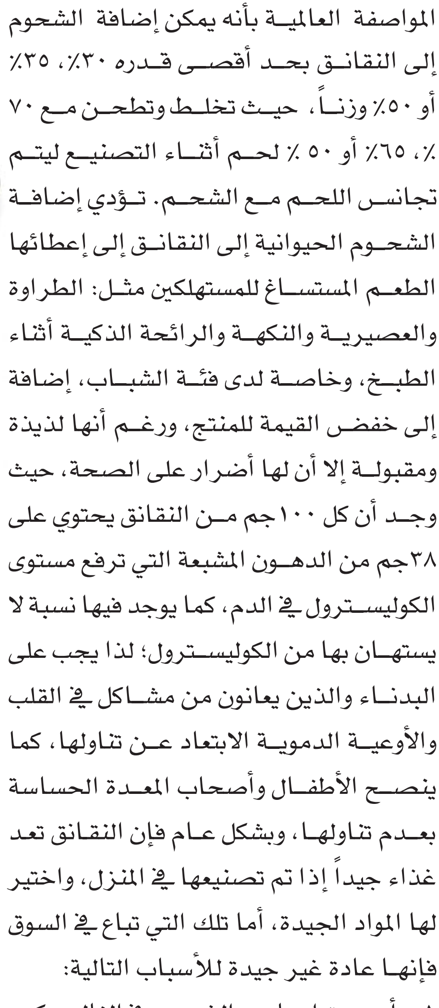
تعتمد نسبة الشحوم المضافة في صناعة النقانق (Hotdogs) على النمط والمنتج، وتحدد المواصفة العالمية بأنه يمكن إضافة الشحوم إلى النقانق بحد أقصى قدره ٣٠٪، ٣٥٪ أو ٥٠٪ وزناً، حيث تخلط وتطحن مع ٧٠٪، ٦٥٪ أو ٥٠ ٪ لحم أثناء التصنيع ليتم تجانس اللحم مع الشحم. تؤدي إضافة الشحوم الحيوانية إلى النقانق إلى إعطائها الطعم المستساغ للمستهلكين مثل: الطراوة والعصيرية والنكهة والرائحة الذكية أثناء الطبخ، وخاصة لدى فئة الشباب، إضافة إلى خفض القيمة للمنتج، ورغم أنها لذيذة ومقبولة إلا أن لها أضرار على الصحة، حيث وجد أن كل ١٠٠جم من النقانق يحتوي على ٣٨جم من الدهون المشبعة التي ترفع مستوى الكوليسترول في الدم، كما يوجد فيها نسبة لا يستهان بها من الكوليسترول؛ لذا يجب على البدناء والذين يعانون من مشاكل في القلب والأوعية الدموية الابتعاد عن تناولها، كما ينصح الأطفال وأصحاب المعدة الحساسة بعدم تناولها، وبشكل عام فإن النقانق تعد غذاء جيداً إذا تم تصنيعها في المنزل، واختير لها المواد الجيدة، أما تلك التي تباع في السوق فإنها عادة غير جيدة للأسباب التالية:

١- أن محتواها من الشحم في الغالب يكون من النوع الرديء.

٢- أنها تحتوي على كميات كبيرة من المنكهات والتوابل التي تعطيها اللون والطعم والرائحة الجذابة.

٣- أنها تحتوي على كميات كبيرة من الملح المسبب لارتفاع ضغط الدم.

٤- أنها قد تكون مصدراً للتسممات الغذائية في حال التهاون في تصنيعها.







اللحم المفروم

تضاف الشحوم إلى اللحوم المفرومة بنسبة ١٠٪ أو ٢٠٪ أو ٣٠٪، حيث يتم خلطها وفرمها مع اللحوم التي تستخدم في صناعة الكباب، والكبة، والسمبوسة، وفي فطائر اللحوم وغيرها من المنتجات التي يدخل في مكوناتها اللحوم المفرومة.



المارجرين

أنتج المارجرين كبديل للزبدة عام ١٨٧٠م خلال الحرب الروسية الفرنسية من قبل العالم **ميجا موريس** (Mega Mouries). يحضر المارجرين في الوقت الحاضر من مجموعة من الدهون والزيوت والدهون المهدرجة لزيوت بذور القطن والفستق والسمسم والنخيل.

يستعمل دهن مهدرج أو دهن حيواني وحليب فرز متخمر ومواد محسنة للنكهة والطعم واللون والرائحة. يمزج الحليب مع الدهن بنسبة ٢٠٪ إلى ٨٠٪ على التوالي في صهاريج خاصة، حيث يحرك الخليط إلى أن يصبح متجانساً. ينقل الخليط المستحلب ــ بعد ذلك ــ إلى أسطوانات تحوله إلى طبقة رقيقة (بسمك ٠,٣ ملم)،

ثم يبرد إلى درجة حرارة ٣°م، ثم يسخن إلى درجة حرارة ١٥°م. تكرر العملية حتى يصبح قوامه مطاطياً.

تتكون المواد المضافة إلى المارجرين من صفار البيض واللستين، وإيتا كاروتين، وفيتامين د(٣)، وحمض السكوربيك، وحمض بيوتريك. يصنف المارجرين إلى أربعة أنواع، هي: المارجرين الكريمي، ومرجرين الثلاجة، ومارجرين المعجنات، ومارجرين الكيك.

الوقود الحيوي

يحضر الوقود الحيوي من الزيوت النباتية مثل فول الصويا وزيت النخيل والشحوم الحيوانية، وذلك بإضافة هيدروكسيد الصوديوم إلى الميثانول (CH_3OH)، حيث يخلطان لمدة خمس دقائق، فينتج عن ذلك ميثوكسيد الصوديوم ($NaCH_3O$)، وهو مادة سامة يجب الحذر منها، تخلط هذه المادة مع الزيت النباتي أو الشحوم فينتج عن ذلك الوقود الحيوي الذي هو عبارة عن سترات الميثيل ذي اللون الفاتح الذي يطفو فوق الجلسرين ذي اللون الداكن. يغسل الوقود الحيوي بالماء لإزالة المواد غير المتفاعلة، ثم يمزج مع نسبة معينة من الوقود النفطي لتحسين جودته. تعد تكلفة الوقود الحيوي المنتج من الزيوت والشحوم أقل من الوقود النفطي، وهو من المواد المتجددة، ولكن قد يؤدي التوسع في استخدام الوقود الحيوي المصنع من الزيوت والشحوم إلى ارتفاع تكلفة المواد الغذائية. إذ قد يؤدي ذلك إلى زراعة محاصيل الزيوت على حساب الأراضي المخصصة لزراعة المواد الغذائية، وقد يؤثر أيضاً على الموارد المائية.

الصابون

يمكن استخدام الدهون الحيوانية في صناعة الصابون وصناعة مستحضرات التجميل ومواد التشحيم. ويتم إنتاج مواد التشحيم شبه السائل (شحوم) من استحلاب الدهون بالماء والصابون والمياه المعدنية في درجة حرارة تتراوح ما بين ٢٠٤-٣١٦ °م.

تبدأ صناعة الصابون بإزالة بقايا اللحوم من الشحوم الحيوانية قبل أن تستخدم في صنع الصابون. ونظراً لاختلاف الشحوم الحيوانية من الحيوانات مثل شحوم الأبقار والأغنام فإن كل نوع من الشحوم يتطلب كمية من الغسيل من أجل تحويله إلى صابون، وذلك بإضافة هيدروكسيد الصوديوم؛ لينتج صابون صلب. أما إضافة هيدروكسيد البوتاسيوم فتعطي صابون سائل. يمر تصنيع الصابون عبر مرحلتين، هما:

- **مرحلة التنقية والتشطيب**: وتتم بغلي الصابون الخام في الماء لإزالة كلوريد الصوديوم، وهيدروكسيد الصوديوم والجلسرين، ثم يضاف الملح إلى المزيج بعد الغلي ليتم إزالة معظم الماء من الصابون، وبعد ذلك يتم تجفيفه بواسطة مجففات، ثم يصب في قوالب حسب الحجم والشكل المطلوب.
- **مرحلة الإضافة**: ويتم فيها إضافة النكهات أو روائح العطور أو غيرها من المكونات الطبيعية إلى حبيبات الصابون، ويتم خلط بعضها مع بعض.

صناعات أخرى

يمكن الاستفادة من الشحوم الحيوانية في صناعات أخرى عديدة لا يسع المجال لذكرها جميعاً بالتفصيل؛ من أهم تلك الصناعات، مايلي:

- الزيوت الحيوية.



■ صناعة الصابون من الدهون.



- صناعةشحوم الإضاءة والتزليق.
- صناعة مستحضرات التجميل.
- صناعة الأدوية.
- صناعة الدهانات.
- صناعة الأحبار.

المراجع

- Food Preparation Establishment. Fats, Oils, and Grease Program Information Sheet Shelton Water Pollution Control Authority.

- http://www.grandpappy.info/wclarify.htm

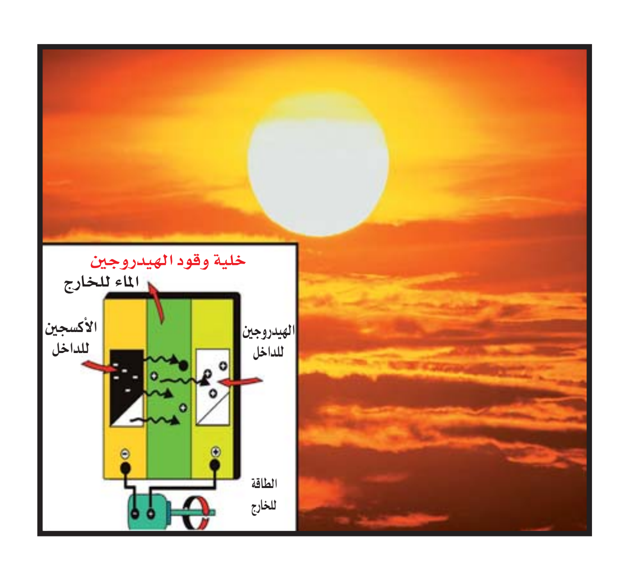
- http://www.wisedude.com/science_engineering/grease.htm.

- **Michael J. Haas.** 2009. Animal Fats. Eastern Regional Research Center, Agricultural Research Service Wyndmoor, Pennsylvania

- **Woodgate, S. and van der Veen, J.** 2004. The role of fat processing and rendering in the European Union animal production industry. Biotechnol. Agron Socm Environ. Vol. 8:283294-.

- «USDA Standards of Identity; see Subparts E, F and G». Archived from the original on 200719-12-. http://web.archive.org/web/20071219033648/http://www.cfsan.fda.gov/~lrd/9CF319.html.

الهيدروجين من الإيثانول وضوء الشمس كمصدر للطاقة



نجح باحثون من أسبانيا واسكتلندا ونيوزيلندا في استخدام الإيثانول وضوء الشمس لإنتاج الهيدروجين كمصدر للطاقة بدلا من الوقود الأحفوري.

يشير **جوردي لوركا (Jordi Llorca)** الباحث الرئيس لهذه الدراسة والمشرف على معهد تقنية الطاقة التابع لمركز أبحاث الهندسة النانوية، جامعة كاتالونيا للتقنية، برشلونة، أسبانيا إلى أنه تم ابتكار مسحوق حفاز ضوئي (scalable powder photocatalyst) لجعل عملية إنتاج الهيدروجين عند الظروف الاعتيادية للضغط ودرجة الحرارة أقل كلفة وأكثر سهولة.

تتلخص طريقة إنتاج الهيدروجين المذكورة في وضع حفاز ضوئي صلب (solid photocatalyst) في حاوية وإضافة الإيثانول ثم تعريضها للأشعة فوق البنفسجية عن طريق الرج (agitation)، بهدف محاكاة أكثر الأجزاء نشاطاً بالنسبة للطيف الشمسي (solar spectrum).

يتكون جهاز الحفاز الضوئي الصلب من ثاني أكسيد التيتانيوم - عبارة عن شبه موصل (semiconductor) - يكون على اتصال مع ضوء الشمس؛ حيث تقوم جزيئات نانوية من فلز الذهب (metallic gold nanoparticles) بالتفاعل مع جزيئات الإيثانول لإنتاج الهيدروجين.

تعتمد كمية الطاقة المنتجة من الهيدروجين على كمية الحفاز المستخدم والمساحة المعرضة للأشعة الشمسية؛ وقد نجح الباحثون في إنتاج كمية هيدروجين تقدر بنحو ٥ كيلوجرامات لكل كيلوجرام واحد من الحفاز، فعلى سبيل المثال إذا تم وضع ٩ كيلوجرامات من الحفاز في حاوية إيثانول وتعريضها لضوء الشمس فإن الهيدروجين الناتج يمكنه تشغيل خلية وقود بطاقة كهربائية تصل إلى ٣ كيلو وات.

الجدير بالذكر أن الفريق البحثي اكتشف أن حجم الجزيئات النانوية الذهبية ليس له أي تأثير على إنتاج الهيدروجين مهما كانت الظروف الفيزيائية عند تسخين الحفاز، كما أن الحفاز يمكن استخدامه بشكل دائم عند درجات الحرارة والضغط السائدين في الجو.

يعكف **لوركا** وفريقه البحثي على تصميم مفاعلات تعمل بالهيدروجين كمصدر للطاقة لاستخدامها في تطبيقات الحياة اليومية تقوم كبديل عن الطاقة الكهربائية المنزلية.

المصدر:-

www.sciencedaily.com (May 26, 2011)

الزيوت والدهون النباتية في مستحضرات التجميل

د. محمد شفيق الكناني

تستخدم مستحضرات التجميل على نطاق واسع في تجميل وحماية مظهر ورائحة وملمس الجسم البشري، وتعد الدهون والزيوت النباتية الطبيعية مكونات مهمة في صناعة المستحضرات ومنتجات التجميل – بنوعيها الماكياج، ومستحضرات العناية بالبشرة - وبعض الصناعات الصيدلانية، والتي من أهمها: مراهم أو كريمات العناية بالجلد، ومبيضات بشرة الوجه والصدر، والغسولات (Lotions)، والمساحيق والعطور، ومحمرات الشفاه، وطلاء الأظافر، وماكياج العيون والوجه، والعدسات اللاصقة الملونة، وصبغات الشعر ومثبتاته، والمواد الهلامية ومزيلات الروائح الكريهة، ومنتجات نظافة الرضع، ومنتجات زيوت الحمام، ومواد توليد الرغوة في الحمامات، وأنواعاً عديدة من الشامبو ومستحضرات الأظافر، وصناعة الصابون الصلب والسائل بجميع أنواعه، وكحل العيون، ومعاجين الأسنان، ومستحضرات الحقن الطبية، وأنواع أخرى كثيرة من المنتجات.

تتميز الزيوت والدهون الطبيعية – مقارنة بالزيوت والدهون الاصطناعية ذات المنشأ البتروكيميائي – المستخدمة في صناعة مستحضرات التجميل والعناية بالبشرة بما يلي:

١–مواد ملائمة للجلد، حيث أنها تندمج في موازنة ثلاثي الجليسريد للجلد.

٢– تحتوي على أحماض فيزيولوجية، مثل حمض البالميتيك الذي يوجد في الحاجز الجلدي (Skin barrier)، وأحماض أساسية غير مشبعة، مثل أوميجا -٦، وأوميجا-٣، وعوامل منشطة قوية، كما يعمل حمض اللينوليئيك على تقوية الحاجز الجلدي بشكل غير مباشر عندما يندمج في السيراميد (Ceramide)، إضافة إلى ذلك فإن حمض اللينوليئيك وأحماض ألفا-اللينوليئيك، وجاما-اللينوليئيك تنتج مواد قوية ضد التهابات الجلد وتدهوره، وتزداد فعالية هذه المواد أكثر من خلال استخدام مثل هذه الزيوت على الجلد.

٣- يحتوي كثير من الزيوت النباتية على الفيتوستيرولات (Phytosterols)، وهي عبارة عن مكونات ذات علاقة تركيبيةً بالكوليستيرول الطبيعي في الجلد، وقد تحل بدلاً عنه إذا لزم الأمر، مع إمكانية وجود مضافات طبيعية ذات قيمة مثل: فيتامين (هـ)، وغيره.

٤- تعمل الجليسريدات الثلاثية النباتية - نظراً لخاصيتها الليبيدية - على تنعيم الجلد، فتسبب انخفاضاً معتدلاً في فقدان الماء من الجلد، لأن فقد الماء الشديد من الجلد غير مرغوب به، فهو ضروري لتنفس الجلد، والحفاظ على وظائفه الطبيعية.

٥- أكثر فعالية وأقل سمية من الدهون المستخرجة من مشتقات البترول.

فيزيولوجية جلد الإنسان

يمثل الجلد المساحة الأكبر في جسم الإنسان، وتختلف سماكته حسب موضعه في مناطق الجسم، ويتألف من خلايا وألياف تترابط فيما بينها لتؤلف نسيجاً متيناً مرناً ومقاوماً، يقي ما بداخل الجسم من العوامل الخارجية الضارة مثل أشعة الشمس والحرارة والبرودة، وغيرها، كما يعمل على حفظ التوازن بين داخل الجسم وخارجه، ويتكون الجلد من ثلاث طبقات هي:

● البشرة

تعرف البشرة بالطبقة العلوية الخارجية من الجلد، وتحتوي على خلايا مرصوفة ومتطابقة، حيث تشكل كل مجموعة منها طبقة مميزة مثل: الطبقة القاعدية والشائكة والحبيبية والرائقة والمقترنة، ولكل منها دورها الفعّال في النظام الخاص بالبشرة. تكمن أهمية هذه الطبقات في حجز ومنع الماء والسوائل الموجودة في الجسم من التبخر، كما تسمح للعرق والأملاح والدهون والسموم بالخروج من خلال مساماتها العديدة، ولذلك تعمل على تلطيف وتنظيف الجلد من العوامل الداخلية والخارجية.

تتغذى البشرة - بسبب مكوناتها المنسجمة والمترابطة مع بعضها البعض - إما على مواد يتم إنتاجها في داخل الجسم، أو مواد أخرى تُزود بها خارجياً عن طريق المستحضرات المناسبة لها.

● الأدمة

تمثل الأدمة الطبقة الوسطية والأكثر حيوية ونشاطاً بالجلد – مقارنة بالبشرة - وذلك لاحتوائها على جميع وسائل حياة الجلد مثل الخلايا الليفية المنتجة للألياف الغنية بالبروتينات والمعروفة بالكولاجين والإلستين.

● تحت الأدمة

تعمل هذه الطبقة كوسادة لباقي الطبقات المذكورة أعلاه، وتتكون من الشحوم والأنسجة الدهنية.

ومن الجدير بالذكر فإن جلد الإنسان يحمي نفسه عن طريق:

- طبقات حاجزية (barrier) أو واقية في الطبقة القرنية (stratum comeum) تحتوي على سيراميدات وأحماض دهنية وكوليسترول.



- غدد زهمية (setum glands) تتميز بأنها غطاء دهني (Lipid) يقوم بحماية الجلد لاحتوائها على جليسريدات ثلاثية (٤١٪)، وأحماض دسمة (١٦٪)، وشموع (٢٥٪)، وسكوالين (١٢٪)، وكوليسترول (١,٤٪)، واسترات كوليسترول (٢٪)، وقد تختلف هذه البيانات حسب مصادرها .

آلية عمل مستحضرات التجميل

تشبه مستحضرات التجميل الطبقات الواقية وزهم الجلد، فهي توفر نظام عناية أفضل للجلد، وقد أظهرت الدراسات العلمية بأن المكونات الواقية التي تم استخدامها على الجلد أظهرت نتائج مثلى في تجديد البشرة الطبيعية، وذلك عند استخدام مزيجاً طبيعياً (٥٠٪) وزناً من السيراميك، وأحماض دسمة (١٥٪)، وكوليسترول (١٥٪) علماً بأن تأثير ليبيدات الزهم مازلت غامضة. وهنا يجب الأخذ بعين الاعتبار تطابق تركيب الزيوت والدهون النباتية - عند استخدامها - مع تلك الموجودة في الجلد، وفضلاً عن ذلك فإنه ليس كل زيت أو دهن يكون مناسباً لكل حالة من حالات العناية بالبشرة، فعلى سبيل المثال هناك أكثر من ٧٠ نوعاً من الزيوت والدهون قد يسبب بعضها حساسية مفرطةً للبشرة أو ظهور بقع عليها أو غير ذلك، ولذا يجب استشارة الطبيب المختص قبل استخدام أي منتج أو مستحضر تجميلي.

زيوت ودهون مستحضرات التجميل

تستخدم عدة أنواع من الزيوت والدهون في صناعة مستحضرات التجميل من أهمها:

● زيت اللوز

أستخدم زيت اللوز - يسمى أيضاً زيت اللوز الحلو- في مستحضرات التجميل بواسطة المصريين القدامى منذ أكثر من ثلاثة آلاف سنة، وهو ذو قيمة غذائية كبيرة بالنسبة لجميع أنواع البشرة، وينتج طبيعياً عن طريق الجلد لحمايته، ويمتص بسهولة من خلاله. يدخل زيت اللوز في صناعة مستحضرات التجميل -أو حماية الجلد- الحاوية على جلوكوسيدات، ومعادن وفيتامينات، كما يستخدم في صناعة مستحضرات زيوت التدليك.

يتم الحصول على زيت اللوز من نواة حبات اللوز، وهو زيت نباتي عديم الرائحة، لونه أصفر شاحب، وغني بالبروتين، ويتكون مما يلي:

- حمض البالميتك: (C١٦:٠) حوالي (٧ ٪).
- حمض ستيريك: (C١٨:٠) حوالي (٢٪).
- حمض الأولييك: (C١٨:١) حوالي (٦٩٪).
- حمض اللينولييك-أوميجا-٦ : (C١٨:٢) حوالي (١٧٪).
- ستيروليتيز (٠,٥ -١٪).
- فيتامين (هـ).

● زيت لب المشمش

يتم الحصول عليه من لب المشمش بطريقة الضغط على البارد، حيث يُعطي اللب حوالي (٤٥٪) من الزيت الذي يحتوي على (٣٠٪) من حمض دسم أساسي غير مشبع. يستخدم زيت لب المشمش في صناعة مستحضرات التجميل، ومطريات البشرة، وزيوت التدليك، وفي صناعة بعض أنواع الصابون، وفي المراهم المستخدمة للحد من التجاعيد حول العينين والرقبة عند الشيخوخة.

● زيت ودهن الأفوكادو المكرر

يتم الحصول عليه من لب ثمرة الأفوكادو، يحتوي على أكثر من (٢٠٪) من الأحماض الدسمة غير المشبعة، وفيتامينات (أ)، و(ج)، و(د)، و(هـ) وبروتينات، وبيتا-كاروتين، وليسيثن، وأحماض دسمة ومعادن مثل البوتاسيوم. كما يحتوي على نسبة عالية من الستيرولينات - تسمى أيضاً ستيريتدات نباتية - تساعد على إزالة البقع وتضميد الجراح والندوب بالإضافة إلى تطرية وترطيب الطبقات العليا من الجلد. يستخدم زيت الأفوكادو بمفرده



أو في العديد من الكريمات ومستحضرات التجميل والصابون، وكذلك في العديد من الأدوية الشعبية المستخدمة للصحة الجلدية، حيث يساعد على نعومة أكثر للبشرة مع الحد من الخشونة والتشققات، بالإضافة إلى تأخير تجاعيد الشيخوخة، وحماية البشرة من الأشعة فوق البنفسجية.

من ناحية أخرى، يتم الحصول على دهن الأفوكادو من هدرجة زيت ثمرة الأفوكادو، حيث ينتج عنها دهن لين ذو رائحة خفيفة مائل إلى اللون الأخضر مع خصائص ذوبانية ممتازة. يستخدم الدهن للعناية بالبشرة، وفي صناعة معظم أنواع الصابون، ومنعمات الشعر، ومستلزمات النظافة لترطيب وتطرية وتنعيم وتحسين رونق الجلد الجاف.

● زيت الخروع

يعرف أيضاً بزيت النخيل كريستي، ويتم استخراجه من بذور نبات الخروع، ويتكون بشكل أساسي من حمض ريسينوليك (٨٧٪) ، وهو زيت عديم الرائحة ذو لون أصفر باهت وزنه النوعي (٠,٩٦١).

يستخدم زيت الخروع في بعض المستحضرات الطبية والتجميلية حيث يستخدم (٥٠٪) من





إنتاجه بشكل عام في صناعة أحمر الشفاه ومعظم مستحضرات التجميل والماكياج والصابون والشامبو وصابون الحلاقة نظراً لخواصه المطرية والمغذية للجلد، كما يستخدم في المجال الطبي كملين للأمعاء.

● **زيت جوز الهند**

يتم الحصول على زيت جوز الهند النقي (١٠٠٪) من حليب جوز الهند الطازج، وهو عبارة عن زيت صلب أبيض اللون عند درجة حرارة الغرفة وسائل عديم اللون لينصهر عند (٢٦°م)، بينما ينصهر النوع المهدرج عند درجة حرارة أعلى (٣٣,٥°م). تبلغ الكثافة النوعية لزيت جوز الهند (٠,٩٢٤)، ويحتوي على السكوالين والسيترول، ومكونات طيارة وفيتامين (هـ).

يستخدم زيت جوز الهند في المستحضرات الصيدلانية والسريرية، وكمطري في مستحضرات التجميل والكريمات، حيث يمتص عبر الجلد بسرعة ولا يترك أثاراً زيتية عليه، كما يستخدم في صناعة منتجات العناية بالجسم وزيوت العناية بالشعر.

كذلك يعد زيت جوز الهند مرطباً بعد الحلاقة وإزالة الشعر بالشمع والحمام الشمسي، ونظراً لتصلبه عند درجات حرارة منخفضة فإنه يستخدم كزيت أساسي لزيوت التدليك والعناية بالجسم، وإضافة إلى ذلك فإنه يستخدم على نطاق واسع في صناعة الصابون؛ لأنه يزيد من رغوة الصابون بمقدار (٢٠-٣٠٪)، أو أقل من ذلك مقارنة مع زيوت التصبن الأخرى.

وفضلاً عن ذلك، يوجد نوع آخر من زيت جوز الهند يعرف بزيت جوز الهند المجزأ أو ثلاثي جليسيريد الكبريك والكبريليك، وينتج إما من تجزئة زيت جوز الهند الخام، أو من أسترة الأحماض مع الجليسرين، و يحتوي الزيت المجزأ الناتج على أحماض دسمة منخفضة الوزن الجزيئي، ويتميز بفترة صلاحية طويلة بدون إضافة مواد مضادة للأكسدة، وتعد ماليزيا أكثر الدول إنتاجاً لمثل هذه الأنواع من الزيوت.

● **دهن الكاكاو**

يتم الحصول على دهن (زبدة) الكاكاو من حبوب الكاكاو المحمصة، وهو عبارة عن دهن صلب بني داكن اللون، برائحة الشوكولاتة، ووزنه النوعي(٠,٩٦٤)، ودرجة حرارة ذوبانه (٣٤,١م)، و دفوع للماء، ويوجد منه عدة أنواع حسب نوعية استخداماته. يستخدم دهن الكاكاو في صناعة مستحضرات التجميل - لتكسبها لوناً طبيعياً بنياً حليبياً، حيث يضاف بنسبة (٣٪) من مكونات المستحضر- مثل: الكريمات، والزيوت المطّرية، وزيوت التدليك، والصابون، وأحمر الشفاه، ومستحضرات ترطيب الشفاه.

يتكون دهن الكاكاو من الأحماض التالية:

- حمض البالميتك: (C16:0) حوالي (٢٥٪).
- حمض ستيريك: (C18:0) حوالي (٣٨٪).
- حمض الأولييك: (C18:1) حوالي (٣٢٪).
- حمض اللينولييك-أوميجا-٦ : (C18:2) حوالي (٣٪).

أما بالنسبة لزيت الكاكاو فيتكون من الأحماض التالية:

- حمض الكبريك: (C10:0) حوالي (٦٪).
- حمض اللوريك: (C12:0) حوالي (٤٧٪).
- حمض الميريستيك: (C14:0) حوالي (١٨٪).
- حمض البالميتك: (C16:0) حوالي (٩٪).
- حمض ستيريك: (C18:0) حوالي (٣٪).
- حمض الأولييك: (C18:1) حوالي (٦٪).
- حمض اللينولييك أوميجا-٦ : (C18:2) حوالي (٢٪).

● **زيت الهوهوبا**

يتم الحصول عليه من بذور شجر الهوهوبا بواسطة الضغط على البارد، ويشبه في مظهره زيت الحوت.

يستخدم زيت الهوهوبا بشكل أساس في مستحضرات العناية بالجلد لأنه يمتص بسهولة من خلال مساماته، كما يزيد من نعومة البشرة بنسبة (٣٧٪)، ويقلل من تجاعيد الجلد بنسبة (٢٥٪)، ويناسب كل أنواع الجلد الزيتي والجاف وغيره.

يعد زيت الهوهوبا المكرر أفضل من الزيت الخام لطول مدة صلاحيته، لذا يستخدم في العديد من مستحضرات العناية بالبشرة غالية الثمن.

● **زيت الكاليندولا**

يدخل زيت الكاليندولا بشكل أساسي في صناعة المستحضرات الطبية التي تُستخدم موضعياً لمعالجة الجروح الطفيفة، والالتهابات، وتضميد الجراح والتقرحات والحروق والنزيف، ومضاد للتشنج والفطريات والأكزيما وحب الشباب ولدغ الحشرات والطفح الجلدي وعروق الدوالي، ومكافحة الفيروسات، كما ينظم دورة الطمث وتعزيز المناعة في الجسم بمعالجة احتباس السوائل وغيرها.

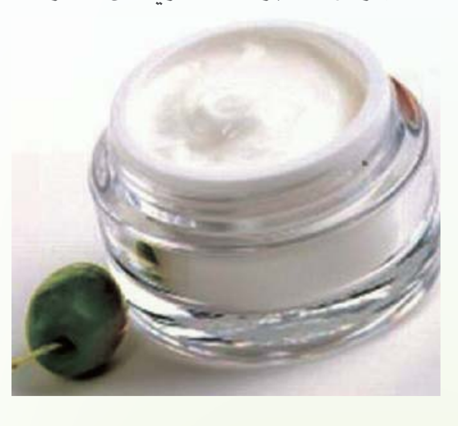
أما في المستحضرات التجميلية فإنه يستخدم في تركيبات العناية بالجلد والبشرة، خاصة في مستحضرات الصابون وترطيب البشرة.

● **زيت الزيتون**

زيت الزيتون عبارة عن زيت غير مشبع يتم الحصول عليه من ثمرات أشجار الزيتون، ويحتوي على الأحماض التالية:

- حمض البالميتك: (C16:0) حوالي (١٣٪).
- حمض ستيريك: (C18:1) حوالي (٣٪).
- حمض الأولييك: (C18:1) حوالي (٧١٪).
- حمض اللينولييك-أوميجا-٦ : (C18:2) حوالي (١٠٪).
- حمض اللينوليئيك-ألفا: (C18:3) حوالي (١٪).

بالإضافة إلى الأحماض السابقة يحتوي زيت الزيتون على بروتينات ومعادن وفيتامينات، ويستخدم في صناعة مستحضرات العناية بالجسم، وصناعة أنواع عالية الجودة من الصابون والشامبو لأنه يحتوي على مجموعات



كبيرة من السيترويدات والستيروليناث، كما يعمل على تنعيم وترطيب البشرة والحفاظ على رطوبة الجلد حسب مستوياتها الطبيعية، وله قوة تنظيفية عالية في صابون الغسيل.

● **دهن الألوة**

دهن الألوة عبارة عن مستخلص الصبار أو الألوفيرا (Aloa vera)، والألو باربادينسس (Aloe barbadensis). وهو لين القوام عند درجة حرارة الغرفة، ويذوب عند استخدامه على البشرة. يستخدم دهن الألوة - بنسبة (٣- ٦ ٪) - في مستحضرات العناية بالجلد والمستحضرات السائلة والصابون وكريمات البشرة وأحمر الشفاه، وتركيبات العناية بالشعر. كما يعمل على ترطيب الجلد الجاف بعد تعرضه للشمس ومنع تساقط الشعر.

● **دهن الكانولا**

يتم الحصول على دهن الكانولا من هدرجة زيت الكانولا، ويتكون من الأحماض التالية:

- حمض ستيريك (C١٨:٠) بنسبة (٢٪)، وحمض البالميتك (٤٪).
- أحماض - أحادية غير مشبعة: مثل حمض الأولييك (٦٢٪).
- عديدة عدم التشبع: مثل حمض اللينولييك (C١٨:٢- أوميجا-٦) بنسبة (٢٢٪)، وحمض ألفا- اللينولينيك (C١٨:٣- أوميجا-٣) بنسبة (١٠٪).

يستخدم دهن الكانولا بشكل أساس في صناعة الصابون، ومستحضرات بعض أنواع مواد التجميل، والكريمات، والمستحضرات السائلة، نظراً لصفاته المطرية والمرطبة.

● **شمع الكرنوبا**

يعرف شمع الكرنوبا - أيضاً - باسم شمع النخيل أو شمع البرازيل، ويتم الحصول عليه من أوراق النخيل ويتكون من: إسترات حموض دسمة (٨٠-٨٥٪)، وكحولات دسمة (١٠-١٦٪)، وأحماض (٣-٦٪)، ومركبات هيدروكربونية (١-٣٪). يتميز شمع الكرنوبا بارتفاع درجة حرارة ذوبانيته (٨٢-٨٦م)، كما أنه قليل الذوبان في الماء والإيثانول. يستخدم شمع الكرنوبا في العديد من الصناعات، بالإضافة إلى استخدامه في مستحضرات التجميل، والمستحضرات الطبية، ومستحضرات العناية الشخصية.



● **زيت بذور القنب**

يتم استخلاص الزيت من بذور نبات القنب التي تحتوي على: (٢٥-٣٥٪) من الزيت، وحوالي (٢٠-٢٥٪) بروتين، و(٢٠-٣٠٪) كربوهيدرات، و(١٠-١٥٪) ألياف، وكميات قليلة جداً من المعادن.

يحتوي زيت بذور القنب على كمية كبيرة من الأحماض الدسمة الأساس التالية:

- حمض البالميتك: (C١٦:٠) بنسبة (٣٪).
- حمض ستيريك: (C١٨:١) بنسبة (٧٪).
- حمض الأولييك: (C١٨:١) بنسبة (٢١٪).
- حمض اللينولييك-أوميجا-٦: (C١٨:٢) بنسبة (١٦٪).
- حمض اللينولينيك-أوميجا-٣: (C١٨:٣) بنسبة (٥٣٪).

يستخدم زيت القنب في صناعة مستحضرات العناية بالشعر، والبشرة وخاصة للبشرة الجافة، كما يستخدم في مستحضرات مطريات الجلد ليجعله أكثر نعومة، والحد من خشونته، وتأخير تجعده.

● **زيت بذور الجزر**

يحتوي هذا الزيت على فيتامينات ومعادن وبيتا-كاروتين، وهو غني بفيتامين (أ) الذي يمتص من خلال الجلد بسهولة، ويعد كل من فيتامين (أ)، وبيتا-كاروتين مضادان للأكسدة، مما يمكنهما من إزالة الجذور الحرة - التي تنتجها الخلايا - ذات العلاقة بسرطان الجلد وشيخوخته المبكرة بسبب تعرضه للشمس.

الجدير بالذكر أن معظم الأضرار التي يتعرض لها الجلد ترجع إلى الجذور الحرة الناتجة عن التلوث بالأدخنة والأشعة فوق البنفسجية، التي تقوم بتحويل بعض الزيوت والدهون في الجلد إلى مكونات تتلف الكولاجين (عبارة عن ألياف بروتينية تعمل على بناء نسيج الجلد). يعمل زيت بذور الجزر في مستحضرات التجميل على تغذية وتنعيم وتنشيط البشرة، بالإضافة إلى استخدامه في بعض المستحضرات لإزالة حب الشباب والعزب الجلدية، والأكزيما، وتشققات الجلد، وإعادة تنشيط خلايا الجلد.

● **زيت البابونج**

يشتمل زيت البابونج على كثير من المكونات أهمها: الشامازيولين (Chamazulene)، والبيسابولول (Bisabolol)، وألفا- بيسابولول، وأكسيد بيسابولول (A)، وأكسيد بيسابولول (B)، وأكسيد (A)، والابيجينز (Apigens)، والبورنيئول (Borneal)، والفارنيزول (Farnizol)، والفيورفورال (Furfural)، والماتريكارين.

تم استخدام زيت البابونج في مستحضرات التجميل والعناية بالبشرة منذ مئات السنين، ويتميز بخصائص مهدئة، ويعد من أهم مكونات بعض أنواع مستحضرات التجميل، مثل المستحضرات المطرية والمنشطة للجلد، ومضادات الأكسدة والالتهاب.

المراجع

- **Cadicamo, P. and J. Cadicamo, 1982:** A Study of Jojoba Oil, Its Derivatives and Other Cosmetic Oils, Cosmetics & Toiletries, Vol. 97.
- **Evison, J. and J.F. Chester, 1990:** Nature, Soap, Perfume, and Cosmetics , 63 (13).
- **J. Blakely und I van Reeth, 2006: Silicones** - A Key Ingredient in Cosmetic and Toiletry Formulations, Handbook of Cosmetic Science and Technology (A. O. Barel, M. Paye and H. I. Maibach), 289298-, CRC Press Taylor & Francis Group, Boca Raton.
- **International Cosmetic Ingredient Dictionary and Handbook, 2002**: 9th edition, Washington, DC: Cosmetic, Toiletry, and Fragrance Association.
- **Wan, Peter J. 1991:** Introduction to Fats and Oils Technology. Champaign, IL: The American Oil Chemists' Society.
- **Harry, Ralph G. 2000:** Harry's Cosmeticology , 8th edition, ed. Martin M. Reiger. Chemical Publishing Company.
- **Mohammad Athar and Syed Mahmood Nasir, 2005:** Taxonomic perspective of plant species yielding vegetable oils used in cosmetics and skin care products African Journal of Biotechnology Vol. 4 (1), pp. 3644-.

الزيوت والدهون في الصناعات الدوائية

د. الطيب سليمان فضل الله

يكثر تواجد الدهون (Lipids) في النباتات خاصة في ثمرها وبذورها، كما أنها تتواجد في بعض أنسجة أجسام الحيوانات كأنسجة الدماغ والكبد، وتحتوي مركبات الدهون بصفة أساس على ذرات الكربون، والهيدروجين، والأكسجين، بينما تحتوي الدهون المركبة مثل: الدهون الفسفورية (Phospholipids) على ذرات العناصر السابقة بالإضافة إلى ذرات الفسفور، ومركبات نيتروجينية خاصة.



تتميز الدهون بصفة عامة بأنها غير قابلة للذوبان في الماء، بينما تذوب في مذيبات عضوية مثل: الإيثر، والكلوروفورم، وتستخدم الدهون في الصناعات الدوائية وفقاً لأشكالها الكيميائية وذلك كما يلي:

الزيوت الثابتة والشحوم

الزيوت الثابتة (Fixed Oils) والشحوم (Fats)، عبارة عن أملاح عضوية مكونة من جليسرين وأحماض دهنية مشبّعة وغير مشبّعة. توجد الزيوت الثابتة في الحالة السائلة عند درجة حرارة الغرفة، ومن أمثلتها زيت الزيتون، أما الزيوت الثابتة التي تتجمد - تحت نفس درجة الحرارة – وتتحول إلى الحالة الصلبة تسمى شحوماً، ومن أمثلتها: شحم الخنزير (Lard).

تتميز كثير من الزيوت الثابتة باحتوائها على ثلاثة أنواع من الجليسريدات هي:

- الأولين (Olein): $[C_3H_5(C_{15}H_{33}O_2)_3]$.
- البالمتين (Palmitin): $[C_3H_5(C_{16}H_{31}O_2)_3]$.
- الإستيارين (Stearin): $[C_3H_5(C_{18}H_{35}O_2)_3]$.

يعد الأولين المكون الأساس لكثير من الزيوت النباتية والزيوت الحيوانية السائلة، بينما يمثل البالمتين (Palmitin) المكون السائد لزيت النخيل وزيت جوز الهند، أما الإستيارين فيوجد بصفة سائدة في كثير من الزيوت الصلبة.

تتميز الزيوت الثابتة والشحوم بعدة فوائد تغذوية وطبية من أهمها:

١- احتوائها على أحماض دهنية غير مشبّعة مهمة في تغذية الإنسان، حيث يتسبب عدم وجودها - في الوجبات الغذائية – في أمراض وتقرحات جلدية.

٢- تقوم بخفض نسبة الكوليسترول الضار في الدم – خاصة لمرضى تصلب الشرايين - باستخدام بعض الزيوت الغنية بحامض اللينوليك والأحماض الدهنية غير المشبعة مثل زيوت: زهرة الشمس، والذرة، وبذرة القطن، وفول الصويا.

٣- تقوم بالمحافظة على النسبة الطبيعية للبروتينات الدهنية عالية الكثافة المفيدة للجسم، مقارنة بالبروتينات الدهنية منخفضة الكثافة الضارة، وذلك باستخدام بعض أنواع الزيوت الثابتة مثل: زيت الزيتون وزيت الكانولا.

٤- استخدامها مثل: زيوت الذرة، وبذرة القطن، والفول السوداني، والسمسم - كمواد حاملة لبعض الأدوية القابلة للذوبان في الزيت كالهرمونات مثل: هرمون البروجسترون (Progesterone)، والتستوستيرون (Testosterone)، وكذلك الفيتامينات مثل: فيتامين هـ (Vitamin E) وفيتامين ك (Vitamin K).

يتم إعطاء هذا النوع من الأدوية - يطلق عليه اسم الحقن الزيتية - عن طريق الحقن العضلي، ونظرا لطرحه في الجسم ببطء، فإنه يمكن إعطاؤه على جرعات متباعدة (مرة أو مرتين أسبوعياً، أو حتى مرة كل ثلاثة أشهر)؛ مما يساعد على التزام المريض بتناولها، مع نتائج طبية أفضل. يفضل اختيار الزيوت النباتية – مقارنة بالزيوت الحيوانية - لهذا الغرض لسهولة استقلابها (Metabolised) بالجسم، وسيولتها في درجة حرارة الغرفة، كما أنها لاتفسد بسهولة.

٥- استخدامها في تحضير التحاميل الشرجية مثل استخدام زيت الثيوبروما (Theobroma Oil) - الموجود في زبدة الكوكا - كمادة حاملة، وذلك لسرعة انصهاره في درجة حرارة الجسم، وتصلبه في درجة حرارة أقل بقليل من درجة انصهاره. غير أنه يعاب على هذا الزيت عدم قابليته للامتزاج (Immiscible) مع سوائل الجسم، مما يعيق انتشار الأدوية القابلة للذوبان في الشحوم ووصولها إلى الجزء المصاب.

٦- استخدام بعض مشتقات الجليسريدات - أنواع من الصابون ومواد ذات نشاط سطحي - كمواد منظفة ومبيدة للجراثيم.

٧- استخدامات طبية لبعض أنواع الزيوت مثل: استخدام زيت الزيتون كمرطب للبشرة، وزيت الخروع (Castor Oil) كمُلّين في حالات الإمساك،

وكثيراً ما يوصف للمرضى لتفريغ محتويات الجهاز الهضمي قبل إجراء الفحص الإشعاعي.

٨- استخدام أملاح العديد من الأحماض الدهنية لقتل الفطريات (Fungicidal) مثل اندسايلات الزنك (Zinc undecy late) الذي يتم تحضيره من الأندسيلك الموجود في زيت الخروع.

الشمــــوع

الشموع (Waxes) هي أملاح عضوية مكونة من كحولات وأحماض دهنية ذات أوزان جزيئية عالية ومن أمثلتها: العنبرية (Spermaceti) وهي مادة شمعية تستخرج من رأس الحوت المعروف بالعنبر.

تستخدم الشموع بصفة أساس في تحضير العديد من الأشكال الصيدلانية المختلفة مثل:

١- استخدام شمع الصوف (Wool fat) كقاعدة مرطبة (Emollient base) في تحضير الكريمات والمراهم الصيدلانية.

٢- استخدام شمع النحل (Bees wax) والاسبيرماسيتي (Spermaceti) لزيادة صلابة مستحضرات المراهم الصيدلانية، حيث أنه عادة ما يلزم إضافة مواد مانعة للأكسدة ومواد حافظة إلى قواعد المراهم والكريمات لأنها تحتوي على الزيوت النباتية أو الشحوم الحيوانية وذلك لضمان ثباتية المستحضر الدوائي طوال فترة صلاحيته، حيث أن هذه القواعد تكون عُرضة للأكسدة والفساد خاصة تلك التي تحتوي على الشحوم الحيوانية.

ومن الجدير بالذكر، هناك عدة أنواع من طرق التغليف المتبعة في صناعة الأقراص (Tablets) الصيدلانية، من أهمها:



■ شمع النحل.

■ التغليف ممتد المفعول (Sustained release coating):

ويتم باستخدام خليط من الشموع – مثل شمع النحل وشمع الكارنوبا – مع الجليسرين آحادي الاستيارات (Glyceryl monostearate) والكحول الستيلي (Cetyl alcohol). يسمح هذا التغليف بإطلاق الدواء من القرص بمعدل بطيء مما يضمن ثبات مستوى تركيز الدواء في الدم لفترة طويلة؛ وبالتالي سيطرة أفضل على الحالة المرضية.

■ التغليف الغشائي (Film Coating): ويتم باستخدام عدة مواد منها: الجلسرين والجلسرين الأحادي المتحد مع مجموعة الأستيل (Acetylated monoglyceride). يتميز هذا التغليف بحماية القرص من التآكل، ومن العوامل الخارجية المؤثرة عليه كالرطوبة.

الدهـــون الفسفوريــــة

الدهون الفسفورية (Phospholipids): عبارة عن أملاح عضوية ناتجة عن اتحاد الجليسرين مع أحماض دهنية، وحامض الفسفور، ومركبات نيتروجينية معينة. تصنف الدهون الفوسفورية إلى: ليسيثنات (Leithins)، وسفالينات (Cephalins)، وسفيقوماليناـت (Sphingomyleins). ومن أمثلة الدهون الفسفورية المستخدمة في صناعة الأدوية ما يلي:

● الليسيثنات

تستعمل جميع أنواع الليسيثنات كمواد مانعة للأكسدة (Anti Oxidants)، ومثبتات (Stabilizers)، ومواد مساعدة للاستحلاب (Emulsifiers) في صناعة المستحضرات الصيدلانية، ويوجد منها عدة أنواع هي:

- ليسيثين البيض (Ovolecithin): ويوجد في صفار البيض.
- فيجليسثين (Vegilecithin): ويوجد في فول الصويا.
- ليسيثين منقى (Purified): ويتم استخراجه من رؤوس الأبقار.
- الكولين (Choline): ويمثل أحد أعضاء مجموعة فيتامينات ب المركب، ويعمل على منع تراكم الدهون في الكبد.
- الأستيل كولين (Acetyl Choline): ويشتق من الكولين، ويوجد بصورة طبيعية في جسم الإنسان حيث تفرزه النهايات العصبية للجهاز العصبي اللا إرادي نظير السيمبثاوي (Parasympathetic Nervous system) عند استثارة الأعصاب.

● اللايبوسومات

اللايبوسومات (Liposomes) - تسمى بالأجسام الدهنية - عبارة عن حويصلات صغيرة (Small Vesicles) يمكن تصنيعها في المختبر من طبقتين من الدهون الفسفورية، ويتكون الجدار الدهني لليبوسوم من كوليسترول وجزيء مولد للطاقة (Charge generating)،

تتميز الليبوسومات بعدة مميزات هي:

- خاملة أحيائياً ويمكن تحللها كاملاً داخل الجسم.
- تحضيرها بأحجام مختلفة.
- قدرتها على نقل الأدوية القابلة للذوبان في الماء، والقابلة للذوبان في الدهون.
- المحافظة على الأدوية الموجودة بداخلها من التكسر في الجسم، وبالتالي يمكن توصيلها بكامل هيئتها إلى العضو المستهدف بعد تكسر الليبوسوم.
- حماية أنسجة الجسم الأخرى - غير المستهدفة – من آثار الدواء، ومن ثم التقليل من أثاره السمية.

يتم تصنيع العديد من الأدوية على شكل ليبوسومات منها:

١- دواء (Amphotec R): وهو عبارة عن بودرة يعطى عن طريق الحقن الوريدي بعد إذابة مسحوقه بالمذيب المناسب، ويحتوي هذا الدواء على المادة الفعالة (Amphotericin B) المستخدمة في علاج الالتهابات الفطرية لدى المرضى المصابين - عادة - بقصور في وظائف الكلى، أو المرضى غير المصابين بذلك القصور إذا كانت الآثار السمية للدواء تمنع أو تحد من استخدامه بشكله الصيدلاني التقليدي.

٢- دواء هيدروكلوريد الدكسوروبيسين: (Doxorubicin hy drochloride) ويستخدم في علاج الكثير من الأورام السرطانية، مثل: سرطان الثدي، وسرطان الرحم، وبعض سرطانات الدم.

البروستاجلاندينات

البروستاجلاندينات (Prostaglandins): عبارة عن أحماض دهنية غير مشبعة، وتحتوي على جزيء الهيدروكسيل، ومشتقة من حامض البروستانويك (Prostanoic acid)، وذات شكل كيميائي حلقي.

تتحد البروستاجلاندينات مع غالبية الأنسجة الحيوانية، كما توجد أيضاً كمكونات لبعض النباتات، وتنتشر انتشارا واسعا في جسم الإنسان، حيث يحتوي السائل المنوي البشري على أعلى نسبة وأكبر عدد منها.

تمثل البروستاجلاندينات أهمية خاصة في جسم الإنسان، لأنها تساعد في تجمع الصفائح الدموية، وحركة الجهاز الهضمي، وإفراز الحامض بالمعدة، ووقاية الخلايا، وانقباضات الرحم. ومن أهم عقاقير البروستاجلاندينات ما يلي:

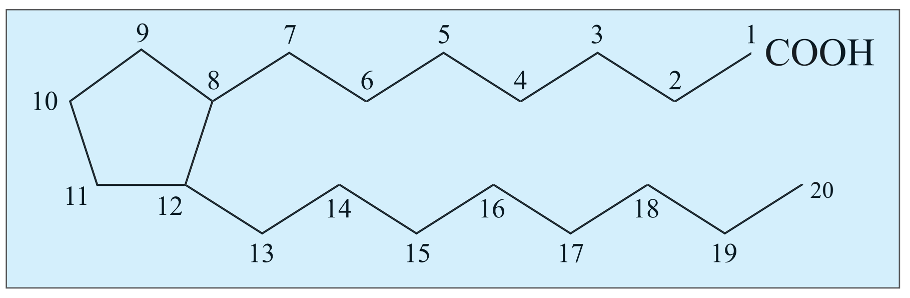
١- أوكسيتوسين (Oxytocin): ويستخدم كمادة قابضة للرحم لزيادة الطلق والمساعدة على الولادة الطبيعية.

٢- ميسوبروستول (Misoprostol): لمنع تقرحات المعدة التي يمكن أن تحدث نتيجة لاستخدام المسكنات غير الاستيرويدية (NSAIDS). كما يستخدم العقار أيضاً في المساعدة على الإجهاض.

٣- البروستاسيكلين (Prostacyclin): لمنع تجلط الدم لدى مرضى الغسيل الكلوي.

٤- البروستاديل (Alprostadil): ويسمى أيضاً البروستجلاندين هـ (Prostaglandin E) ويستخدم في تأخير انسداد القناة الشريانية (ductus arteriosus) للمواليد المصابين ببعض حالات العيوب الخلقية للقلب - يتم انسدادها طبيعياً بعد الولادة مباشرة - لحين علاجها جراحياً.

٥- لاناتو بروست بـ (Lanatoprost B): ويستخدم في علاج الجلوكوما (ارتفاع ضغط العين).



■ حامض البروستانويك.

الزيوت الطيارة

توجد الزيوت الطيارة (Volatile Oils) في أعضاء وأنسجة مختلفة من النباتات، وعادة ما تحتوي هذه الزيوت على الخصائص العطرية للنبات.

تستخدم الزيوت الطيارة بصفة عامة - بالإضافة إلى استخداماتها الطبية الأخرى - كنكهات (Flavoring) ومعطرات (Perfuming)، ومن أهم تلك الزيوت:

- الكافور (Camphor):، ويستخدم لزيادة سريان الدم موضعيا (Rubefacunt) في علاج حالات الروماتيزم والتهابات المفاصل.
- زيت القرنفل (Clove oil)، وزيت الزعتر (Thyme oil) كمطهرات (Anthseptics) نظراً لاحتوائها على نسبة عالية من الفينول (Phenol)
- زيت الكزبرة (Caraway): كطارد للغازات، ومضاد للتقلصات.
- زيت القرفة (Cinnamon oil) لقتل الجراثيم.
- الزنجبيل (Ginger) كمضاد للقرحة، والفطريات، ومانع لتجمع الصفائح الدموية.
- زيت النعناع (Peppermint oil)، وزيت الشمر (Fennel oil)، وزيت الهيل (Cardamom)، لطرد الغازات.

المستحلبات

المستحلبات (Emulsions) عبارة عن مستحضرات صيدلانية سائلة تُعطى عن طريق الفم، وتتكون من وسطين غير قابلين للامتزاج (Immiscible) أحدهما مائي والآخر زيتي، حيث يتم نشر أو توزيع (Dispersion) أحد هذين الوسطين خلال الوسط الأخر بمساعدة بعض عوامل الاستحلاب (Emulsifying agents) .



تتميز المستحلبات - مقارنة مع المستحضرات السائلة الأخرى — بعدة مميزات مهمة هي:

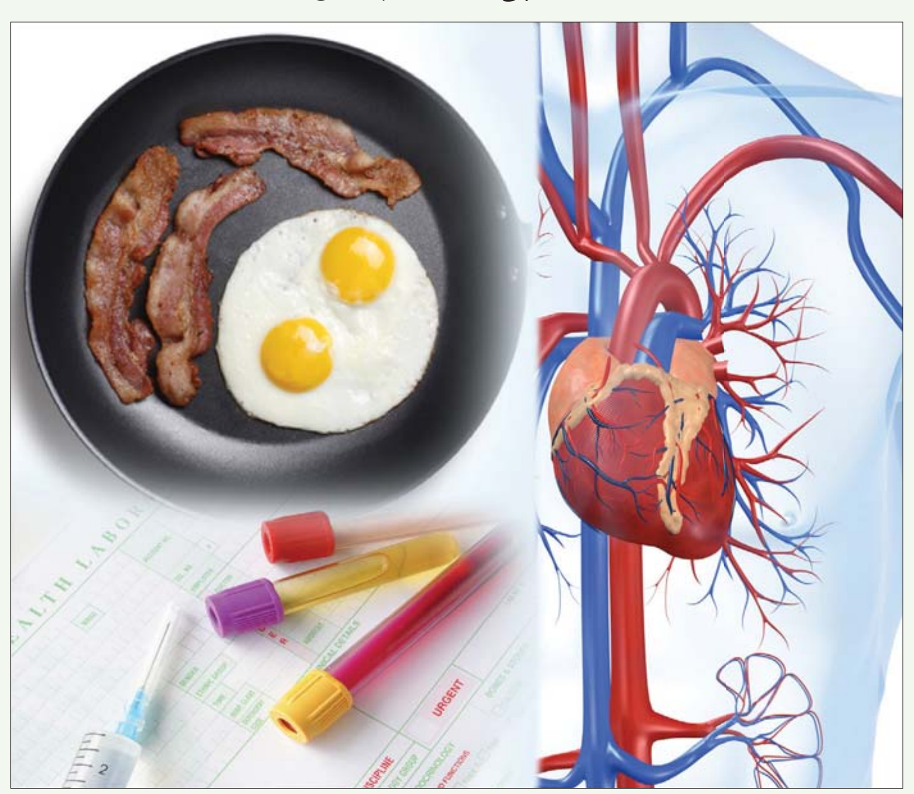
- احتواؤها للأدوية ضعيفة الذوبان في الماء بسهولة وبإتاحة حيوية (Bioavailability) أفضل، مثل إضافة مستحلب زيت بذرة القطن إلى المضاد الحيوي سلفاديازين (Sulfadiazine) في علاج التهابات المسالك البولية وفي علاج حمى القطط (Toxoplasmosis).
- إخفاء طعم ورائحة الزيت غير المرغوب فيه كلياً أو جزئياً من خلال تقديمه على شكل مستحلب زيت البرافين كملين في علاج حالات الإمساك.
- التحكم في سرعة امتصاص الدواء ونفاذيته للخلايا والأنسجة حيث أنه كلما زادت ذائبية الدواء في الدهون كلما كان نفاذه لجدار الخلايا سهلاً.
- تحسين امتصاص الدواء بتقليل حجم جسيماته مثل استخدام مستحلب عقار السايكلوسبورين (Cyclosporin) في تسبيط مناعة الجسم وبالتالي عدم رفض العضو المزروع لدى مرضى زراعة الأعداء كزراعة الكلى وزراعة الكبد.
- سهولة الوصول إلى العضو المراد علاجه مثل .
- استخدام الماء - ذو التكلفة البسيطة - في إذابة كثير من الأدوية المحتواة في المستحلبات.

المراجع

-1 Remington- the Science and Practice of Pharmacy 1 st Edition.
2-The British National Formulary BNF.

الأمراض الناتجة عن تناول الشحوم والزيوت

د فهد بن محمد الجساس



تعد الدهون المخزون الرئيس للطاقة في النظام الغذائي، وتحتوي الشحوم الحيوانية على نسبة عالية من الدهون. ويعطي جرام واحد من الدهن ٩ كيلو كالوري. وتستخدم الدهون المخزنة في الجسم لتلبية الطلب على الطاقة عندما تنخفض كمية الطاقة المستهلكة أو ممارسة النشاط البدني أو أثناء المجاعة، حيث تمد الشحوم الحيوانية الجسم بكميات عالية من السعرات الحرارية، ففي حالة عدم الاستفادة منها فإن الجسم يقوم بتخزينها على هيئة دهون مما يؤدي إلى زيادة وزن الجسم وتعرضه إلى الاصابة بالسمنة والتي لها علاقة كبيرة بأمراض الضغط وداء السكري.

توصي المنظمات المعنية بالصحة إلى ضرورة الحد من استهلاك الشحوم الحيوانية وغيرها من الدهون المشبعة الأخرى نظراً لتأثيراتها السلبية على صحة الإنسان، حيث أنها تعد من العوامل الرئيسة المسببة للإصابة بأمراض القلب، بسبب ما تلعبه الأحماض الدهنية المشبعة من دور كبير في رفع مستوى الكولسترول في الدم، مما يسبب الإصابة بأمراض القلب التاجية، التي تعد – طبقاً لتقرير منظمة الصحة العالمية عام ٢٠٠٢ – سبب الوفاة الأكثر شيوعاً بين الرجال والنساء في أوروبا.

تعد الشحوم الحيوانية مصدراً للكولسترول حيث يتوفر بكميات كبيرة في الأعضاء الداخلية للحيوان مثل الكبد، والكلى، والقلب، واللسان، والمخ، ويوجد الكولسترول في الدم على هيئة مادة شمعية عديمة الطعم والرائحة، وينقسم إلى نوعين هما:

- **الكولسترول الضار:** وهو عبارة عن بروتينات دهنية منخفضة الكثافة (LDL-Low density lipoprotein)، تنتشر في الدم، ومع زيادة كميتها تترسب على جدران الشرايين حيث تؤدي إلى ضيقها وانسدادها مع حدوث تصلب بها، وبالتالي نقص كمية الدم المتدفق خلالها، ومن ثم ارتفاع مخاطر الإصابة بأمراض القلب التاجية.
- **الكولسترول المفيد:** وهو عبارة عن بروتينات دهنية عالية الكثافة (HDL-High density lipoprotein)، تساعد الجسم على التخلص من الكولسترول الضار وتمنع ترسبه على جدران الشرايين.

كذلك تعد الدهون المتحولة (Trans lipids) من أسباب الإصابة بأمراض القلب، وهي زيوت نباتية تم هدرجتها وتحولها إلى دهون مشبعة مثل الشحوم الحيوانية، وتتميز بقوام صلب، وتحملها لدرجات الحرارة العالية عند استخدامها، ولا تتفاعل مع الأكسجين وبالتالي لا يحدث لها تزنخ، وتوجد هذه الدهون في كل المنتجات التي يدخل في إعدادها السمن النباتي، كما توجد طبيعياً بنسبة بسيطة جداً في الحليب ومنتجاته واللحوم إلا أن نسبتها منخفضة ولا تشكل أية خطورة على صحة الإنسان.

تتم عمليات الهدرجة بدرجات متفاوتة فإما أن تكون جزئية، وبذلك يكون قوام الزيت وسطاً بين السيولة والصلابة، أو هدرجة كاملة مثل السمن النباتي ذي القوام الصلب، المستخدم بشكل واسع في المنتجات المخبوزة والحلويات والبسكويت والدونات، وقد حددت منظمة الصحة العالمية الحدود المسموح بها من الدهون المتحولة بأقل من ١ ٪ من مجموع الطاقة



■ زيوت مهدرجة.

■ الدجاج أحد المصادر الحيوانية للكولسترول.

الكلية التي يأخذها الجسم. كما تُلزم المواصفة الخاصة ببطاقة المواد المعبأة، ومواصفة الصنف على إدراج الدهون المهدرجة على بطاقة المواد الغذائية المعبأة في الأغذية المحتوية على هذه النوعية من الدهون وذلك للحد من استخدامها في المنتجات الغذائية. وقد أشارت العديد من الدراسات أن كثرة استخدام هذه النوعية من الدهون تؤثر على الصحة، حيث أنها تؤدي إلى رفع مستوى الكولسترول الضار في الدم مما يؤثر على القلب ويعمل على تصلب الشرايين، وقد أوضحت بعض الدراسات أن دهون الترانس قد تكون أكثر خطورة على الصحة من الدهون الحيوانية المشبعة. يوضح الجدول (١) أنواع ومصادر الدهون التي تؤدي إلى زيادة نسبة الكولسترول في الدم.

الدهون	مصادرها	الأغذية
الكولسترول	مصادر حيوانية	الشحوم الحيوانية، وصفار البيض، ومنتجات الألبان واللحوم، والأحشاء الداخلية مثل الكبد والقلب والكلى واللسان والمخ، والأسماك والدواجن
الدهون المشبعة	مصادر حيوانية	الحليب كامل الدسم، والقشدة، والأيس كريم، والجبن كامل الدسم، والزبدة والشحوم الحيوانية واللحوم
	زيوت نباتية	زيت النخيل، وزيت جوز الهند، وزيت نواة الزيوت، وزبدة الكاكاو
الدهون المتحولة	زيوت نباتية مهدرجة	منتجات المخابز مثل الكعك، والبسكويت، والكعك، والبطاطس المقلية، وحلقات البصل المقلية

■ جدول (١): أنواع ومصادر الدهون والأغذية التي تؤدي إلى زيادة نسبة الكولسترول في الدم.

محاذير تناول الزيوت النباتية

عند استخدام الزيوت النباتية في أغراض القلي تحدث بها عدة تفاعلات كيميائية سريعة تؤثر على جودتها وصلاحيتها للاستهلاك الآدمي. وتعد الأكسدة من التفاعلات الكيميائية التي يزداد حدوثها مع ارتفاع درجة حرارة الزيوت مما يتسبب في تكوين الجذور الحرة والبوليمرات في الزيت، وهي مواد تؤدي إلى تحفيز أو تكوين الأمراض السرطانية في الأغذية المقلية في هذه الزيوت وبالتالي إصابة الإنسان الذي يتغذى عليها. تحدث هذه التفاعلات للزيوت عامة عند تركها معرضه للهواء والضوء، لذا فإنه يجب حفظ الزيوت في أواني مغلقة وفي مكان مظلم وبارد للتقليل من سرعة التفاعلات الكيميائية غير المرغوب فيها.

تعد مادة الأكريلاميد من المواد المسرطنة، وهي تتكون في الأغذية التي تحتوي على نسبة عالية من النشا مثل البطاطس عند قليها في الزيت، وقد أوضح خبراء التغذية في السويد - طبقاً لمنظمة الصحة العالمية - بأن رقائق البطاطس (Chips) تحتوي على نسبة عالية من مادة الأكريلاميد — عند استخدامها في تغذية حيوانات المعمل - تفوق المعدل المسموح به بأكثر من ٥٠٠ مرة، أما البطاطس المقلية (French Fries) فإن كمية الأكريلاميد



■ الحليب أحد مصادر الدهون الحيوانية.



■ البطاطس المقلية تحتوي على الأكريلاميد.

بها أكثر من ١٠٠ مرة عن المعدل المسموح، مع الإحاطة بأن الكمية المسموح بها في مياه الشرب طبقا للاتحاد الأوروبي ٠,١ ميكروجرام/ لتر .

إحتياطات استخدام الزيوت النباتية

هناك عدة احتياطات يجب إتباعها عند استخدام الزيوت النباتية في التصنيع الغذائي منها:

- عدم ترك الزيت يغلي على النار أكثر من دقيقة واحدة بدون وضع الطعام المراد قلية.
- تجنب وضع الملح في الأغذية المراد قليها في الزيت – إنما يضاف إليها بعد القلي - حيث أنه يؤدي إلى انخفاض درجة حرارة نقطة انحلال الزيت، كما يعمل على تكسير جزئيات الزيت بسرعة.
- يفضل قلي الأغذية وهي مجمدة - مثل البطاطس المجمدة - حتى تقل نسبة الزيت الممتصة بها.
- تجنب قلى كمية كبيرة من الأغذية في الزيت مرة واحدة، حيث أن أنها تؤدي إلى خفض درجة حرارة الزيت بنسبة كبيرة، مع زيادة وقت القلي، وامتصاص المادة الغذائية لنسبة كبيرة من الزيت.
- يجب إزالة الزيت من النار بعد الانتهاء من القلي وتركه يبرد.
- إزالة قطع المواد الغذائية العالقة في الزيت عندما يبرد.
- تنقية الزيت من الشوائب العالقة به وذلك بتمريره على قماش نظيف.
- وضع الزيت في أناء محكم بعيداً عن الضوء



■ تناول الفواكه يخفض مستوى الكولسترول في الدم.

وفي درجة حرارة باردة أو في الثلاجة.

– تجنب إضافة زيت جديد إلى الزيت الذي تم استخدامه في القلي.

الوقاية من أمراض الشحوم والزيوت

حيث أن الوقاية خير من العلاج، لذا ينبغي الإقلال من الشحوم الحيوانية والأغذية والوجبات السريعة التي تحتوي على نسبة عالية من الدهون مثل الهامبرجر، والنقانق، وكذلك الأغذية المقلية في الزيوت، والأحشاء الداخلية التي تحتوي على نسبة عالية من الكولسترول مثل: الكبد، والكلى، واللسان، والمخ، فضلاً عن الإقلال من استهلاك الشحوم الحيوانية والسمن الحيواني والزيوت النباتية المشبعة. كما ينبغي تناول الزيوت النباتية غير المشبعة مثل زيت الزيتون، وتناول الفاكهة، والخضار الطازجة، مثل: التفاح الطازج، والموز، والعصائر الطازجة، والأسماك وزيوتها، والأرز الأسمر، والخبز الأسمر، والجزر، والثوم، والبصل، مع ممارسة الرياضة بشتى أنواعها مثل رياضة المشي. وكذلك الإكثار من تناول الأسماك وزيوتها مثل: زيت كبد الحوت حيث تؤدي إلى خفض معدل الكولسترول المرتفع ويحمي بإذن الله من أمراض القلب. كما ينبغي تجنب الإفراط في تناول الأغذية التي تحتوي على نسبة عالية من السكريات فإنها تؤدي إلى رفع تصنيع الكولسترول الداخلي.

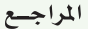
التثقيف الغذائي

نظراً للتغير في العادات والنمط الغذائي بالمملكة المتمثل في زيادة تناول الأغذية الغنية بالدهون والسكريات والبروتينات الحيوانية إضافة إلى ارتفاع الإقبال على تناول الوجبات السريعة وانخفاض المتناول من الفواكه والخضروات والألبان مع قلة ممارسة النشاط البدني، وقد أدى ذلك إلى ارتفاع ملحوظ في معدلات الأمراض غير المعدية كأمراض القلب والأوعية الدموية، وضغط الدم، والسكر والسرطان والفشل الكلوي وهشاشة العظام وتسوس الأسنان وغيرها من الأمراض الأخرى.

يعد التثقيف الغذائي من التحديات التي تواجه الدول والجهات المعنية بالصحة والتغذية وكذلك الأسر، فينبغي تثقيف النشء بأخطار الأغذية السريعة واحتوائها على نسبة عالية من الدهون المشبعة والتي تؤثر على صحتهم في المستقبل وأهمية التنوع الغذائي عند الاستهلاك. كما أن الجهات المعنية بالرقابة على الأغذية لها دور مهم في الرقابة على نوعية وطرق استخدام الدهون الحيوانية والزيوت النباتية في التصنيع الغذائي. إضافة لذلك فإن آلية حفظ الزيوت النباتية تعد من العوامل المهمة في المحافظة على جودة الزيوت حيث أن ارتفاع درجة الحرارة يؤدي لأكسدتها وتكوين الجذور الحرة التي تعتبر من العوامل المحفزة لتكوين السرطان. وعموماً فإن تثقيف المجتمع عن طريق التوعية تؤدي بمشيئة الله إلى الحد من الإفراط في تناول الدهون الحيوانية والأغذية المقلية في الزيوت والذي بدورة يقلل من الإصابة بالأمراض غير المعدية التي تكون خطيرة على الصحة عند الإصابة بها. فضلاً عن أن تناول الوجبات بكميات مناسبة وبوقت كاف قبل النوم ٢-٣ ساعات – لتتم عملية الهضم – مع ممارسة الرياضة لحرق الدهون وعدم تخزينها أو تراكمها على الأوعية الدموية يجنب الإصابة بأمراض القلب أو السمنة التي تكلف الكثير من الأموال التي تنفق لمعالجتها، مما يؤثر على ميزانية الأسرة وعلى اقتصاد البلاد.



■ الوجبات السريعة تحتوي على نسبة عالية من الدهون.



المراجع

– منظمة الأغذية والزراعة / منظمة الصحة العالمية (١٩٩٤). الدهون والزيوت في تغذية الإنسان. روما، منظمة الأغذية والزراعة.

- Trans Fat Task Force (June 2006). TRANSforming the Food Supply (Appendix 9iii). http://www.hc-sc.gc.ca/fn-an/nutrition/gras-trans-fats/tf-ge/tf-gt_app9iii_e.html. Retrieved 2007-01-09. (Consultation on the health implications of alternatives to trans fatty acids: Summary of Responses from Experts

- **Mozaffarian D, Katan MB, Ascheri A, Stampfer MJ,** Willett WC (2006). „Trans fatty acids and cardiovascular disease“. N. Engl. J. Med. 354 (15): 1601–13. doi:10.1056/NEJMra054035. PMID 16611951.

- **Mosca L, Banka CL, Benjamin EJ, Berra K, Bushnell C, Dolor RJ,** et al. Evidence-based guidelines for cardiovascular disease prevention in women: 2007 update. Circulation. 2007;115:1481-1501.

- **Read more**: Animal Fat Information | eHow.com http://www.ehow.com/about_5475065_animal-fat-information.html#ixzz1KhhWAp9t.

عرض كتاب

الزيوت الغذائية واستخداماتها

سند بن مطلق السبيعي

صدر هذا الكتاب عن إدارة النشر العلمي والمطابع بجامعة الملك سعود عام ١٤١٨هـ، وقام بترجمته الدكتور حسن بن عبدالله القحطاني، عن المؤلف ثيودرج- وييز، يقع الكتاب في ٥١٣ صفحه من القطع المتوسط، ويضم بين دفتيه ثلاثة عشر فصلاً ينتهي كل واحد منها بالمراجع، بالإضافة إلى المقدمة والفهرس والمعاجم (أنجليزي-عربي، وعربي-أنجليزي) ونبذة عن المترجم.

تناول المؤلف في **الفصل الأول** الصفات الكيميائية والفيزيائية للزيوت والدهون حيث ذكر أن الزيوت والدهون تعد من أحد المكونات الثلاثة الرئيسة للمواد الغذائية بعد الكربوهيدرات والبروتينات، وقد عرفت منذ آماد بعيدة ،حيث كان فصلها من مصادرها أمراً يسيراً، فمثلاً عند غلي الأنسجة الحيوانية تتحرر الدهون وتطفو على السطح حيث يسهل فصلها ، أما الزيوت فتستخلص من ثمار النباتات وبذورها بطرق مختلفة سواء كانت ميكانيكية بالضغط أو كيميائية. تتركب الزيوت والدهون بصفة عامة من الجلسرين بالإضافة إلى الأحماض الدهنية التي تتراوح ذرات الكربون فيها من ٤-٢٤ ذرة كربون، حيث أن هذه الأحماض قد تكون مشبعة أو أحادية عدم التشبع أو عديدة عدم التشبع، وأوضح المؤلف أن الصفات الفيزيائية تتأثر بطول سلسلة الكربون، كما أشار إلى أهمية تقييم خواص الزيوت والدهون والتي استخدم لأجلها عدد من الطرق والأجهزة مثل الكروماتوجرافيا الغازية، ثم ناقش عدداً من هذه الخواص بالتفصيل مثل الرقم اليودي، ورقم التصبن، ونقطة الانصهار ، ونقطة التصلب، ونقطة التلين، واللزوجة، والكثافة، ورقم تايتر ، وغير ذلك. ثم تطرق بعد ذلك المؤلف لتقدير الجودة وأشار إلى انها تقاس بعدة وسائل من أهمها ، التقييم الحسي الذي يعنى بالنكهة والرائحة، وكذلك الاختبارات الكيميائية مثل تحديد رقم البيروكسيد ، وبعض الاختبارات الفيزيائية مثل اللون ، ونقطة الدخان وغيرها.

خصص المؤلف **الفصل الثاني** للحديث عن مصادر الزيوت التجارية، وأوضح أنه يمكن تقسيمها إلى فئات تبعاً لمصدرها، فالزيوت النباتية مثل زيت فول الصويا، وزيت النخيل، وزيت القرطم، وغيرها، تعد الأكثر شيوعاً كما أنها الأهم من الناحية الاقتصادية، أما دهون اللحم – مثل شحم البقر- فتستخدم بدرجة أقل ولكنها هامة في المنتجات الغذائية، ثم تحدث عن الزيوت البحرية التي تستخلص من بعض أنواع الأسماك مثل السردين ، وهذه الزيوت عالية في درجة عدم التشبع وتستخدم كدهون غذائية في عدد من الدول. تطرق المؤلف بعدها لما يسمى بالزيوت التخليقية وناقش عدداً من الأمثلة مثل: الأسيتوجلسريدات والتي هي عبارة عن دهون تركيبية تجارية لا توجد في الطبيعة وتحتوي على حامض الخليك وأحماض دهنية أخرى، كما تحدث عن بدائل زبدة الكاكاو.

ناقش المؤلف في **الفصل الثالث** التصنيع الأساس في الزيوت والدهون، فمثلاً بالنسبة للزيوت والتي تبدأ من تخزين وإعداد البذور، ثم الاستخلاص حيث أن لكل نوع من أنواع الزيوت تستخدم فيه تقنية استخلاص خاصة، مثل: الاستخلاص بالمذيبات أو الاستخلاص بالضغط سواء كان على البارد أو الحار. أما بالنسبة للدهون فيتم الحصول عليها من خلال ما يسمى بعملية السلي وهي عبارة عن تسخين الأجزاء الدهنية المفصولة من الحيوانات المذبوحة، حيث تقوم الحرارة بتكسير جدران الخلية في الأنسجة لتحرير الدهن.

تابع المؤلف بعد ذلك الحديث عن العمليات الضرورية لتحسين الزيوت مثل عملية نوع الصموغ والتكرير وإزالة الرائحة ، والتبييض، والهدرجة، والتشتيه (إزالة الأسيتارين)، والأسترة ، وغيرها.

تطرق المؤلف في **الفصل الرابع** إلى الملحقات الكيميائية أو المضافات الكيميائية ، موضحا أنه يوجد عدد كبير من المواد والمركبات الكيميائية لها وظيفة محددة عند إضافتها للسمن الاصطناعي ، وناقش بالتفصيل مواد الاستحلاب ، والمثبتات، ومواد فصل المعادن، ومانعات الرغوة، ومانعات التبلور، والمواد الحافظة، والصبغات والنكهات.

خصص المؤلف **الفصل الخامس** للحديث عن السمن الاصطناعي حيث أوضح أن العديد من الزيوت والدهون تسمى سمناً اصطناعياً لتميزها عن المارجرين والمنتجات الأخرى المحتوية على نسبة عالية من الدهن، والمحتوية على مواد مختلفة غير دهنية في تركيبها، ثم ذكر أنواع السمن الاصطناعي بالتفصيل ،وهو إما أن يكون صلباً أو مائعاً أو سائلاً. وأشار إلى أن النوع الصلب هو أكثر منتجات الدهن نفعاً وأكثرها تبايناً، وغالباً ما يستخدم في تركيبتها الدهون المهدرجة حتى تكسبها اللدانة، أما النوع السائل والمائع فذكر أنه يمكن التمييز بينهما في أن النوع السائل يكون شفافاً ورائقاً بينما المائع يكون غير شفاف بسبب وجود مواد معلقة صلبة. ثم تعرض لمسحوق السمن الاصطناعي وعرَّفه بأنه عبارة عن دهون مغلفة بمادة ذائبة في الماء ، وختم هذا الفصل بالحديث عن اختبارات الأداء وأكد أن هناك بعض الصفات الضرورية للسمن الاصطناعي التي لا يمكن قياسها بالاختبارات الكيميائية والفيزيائية فتكون اختبارات الأداء هي الوسيلة الوحيدة للتقييم في هذه الحالة. حيث ذكر أن هذه الاختبارات تَجرى غالباً في القلي على فترات منتظمة حتى يتدهور الدهن ، كما أن من اختبارات الأداء تقدير رائحة ونكهة السمن.

خصص المؤلف **الفصل السادس** للحديث عن سمن المخابز الاصطناعي وذكر بأن هناك أنواعا لا تعد ولا تحصى من المواد الغذائية التي تنتج من المخابز، وجميعها تتطلب استخدام السمن الاصطناعي بشكل أو بآخر ، فمثلاً لو كانت هناك قطعة كيك محشوة ومغطاة بمواد التغطية، فإن هناك من يستخدم سمناً اصطناعياً متعدد الأغراض لكل هذه الوظائف، بينما هناك من يستخدم ثلاثة أنواع -لصناعة الكيك والحشوة والغطاء- من الدهن للحصول على نفس المنتج. ثم ذكر أنواعا عديدة من المنتجات الغذائية وأنواع السمن الإصطناعي الداخلة في تكوينها.

تناول المؤلف في **الفصل السابع** سمن القلي الاصطناعي واستعماله ، وأوضح أن القلي يعد أهم طرق تحضير الغذاء ، وبالرغم من أنه عملية بسيطة إلا انه عرضة لمخاطر صحية عند سوء الاستعمال، وأوضح أن هناك عدة أنواع من القلي هي القلي العميق والذي يكون فيه الغذاء محاطا إحاطة تامة بالزيت ووضع دليلا إرشاديا عند القيام بهذا النوع من القلي، أما النوع الآخر فهو القلي السطحي ويقوم فيه الزيت بوظيفتين هما: إظهار النكهة واللون في الغذاء، ومنع الغذاء من الالتصاق بسطح الإناء، وذكر بعض أنواع السمن المستخدمة في هذا النوع. كما أن هناك القلي الصناعي، وهذا النوع يتطلب معدات لأن القلي يتم فيها على أساس مستمر للأغراض التجارية. ثم تطرق المؤلف للعديد من الأغذية التي تحضر بالقلي مثل رقائق البطاطس

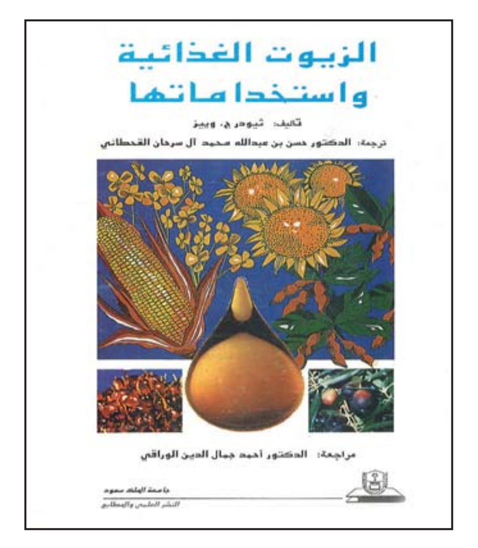
والمكسرات والوجبات السريعة وغيرها، وختم هذا الفصل بالحديث عن القلي تحت الضغط، حيث أوضح أن السمن الاصطناعي المستخدم في هذا النوع هو زيت فول الصويا المهدرج الذي يستخدم عادة لاختصار زمن الطبخ.

خصص المؤلف **الفصل الثامن** للحديث عن السمن الاصطناعي المنزلي، حيث أشار إلى أن أنواع السمن الاصطناعي المستخدمة في المنزل تختلف في تركيبها عن تلك المستخدمة في العلميات الانتاجية التجارية، فبالرغم من أنها تستخدم لأغراض مشابهة إلا أن أنواع السمن المنزلي له متطلبات فريدة، فمثلا من النادر أن تستخدم ربات البيوت في المنازل السمن الاصطناعي الصلب أو المائع، ولكن الشائع في المنزل هو استخدام النوع السائل وهي اساسا زيوت سلطة صممت لتبقى سائلة في الثلاجة، ويعتبر زيت فول الصويا الخالي من الاستيارين هو أشهر زيت منزلي، يتبعه زيت الذرة وزيت الفول السوداني، وزيت النخيل وغيره.

تطرق المؤلف في **الفصل التاسع** للمارجرين، والذي اخترع عام ١٨٦٩م كبديل للزبدة، ثم قامت هيئة الغذاء الأمريكية بنشر مواصفاته ورفعته إلى مادة غذائية بعد ان كان بديلاً رخيصاً للزبدة، ثم أوضح أن المارجرين ينتج بعدد من الأشكال المختلفة منها ما هو على شكل قضيب، ومنها ما هو لين مخفوق وغير ذلك. ثم عرَّف المارجرين بأنه منتج غذائي لدن أومستحلب يحتوي على ٨٠٪ كحد أدنى من الدهن، ويصنع من واحد أو أكثر من مكونات دهن اختياريه مثل زيوت نباتية أو دهون اللحم (لحم البقر)، وكذلك من واحد أو أكثر وسط مائي مثل الماء أو الحليب أو منتجاته، بالإضافة إلى واحد أو أكثر من سلسلة مكونات اختيارية لها وظائف معينة مثل الملح أو مواد استحلاب أو مواد حافظة. كما أن المارجرين لابد أن يحتوي على ما لايقل عن ١٥٠٠٠ وحدة دولية من فيتامين (أ) لكل رطل، ثم ناقش المؤلف طرق ومعدات تصنيع المارجرين، حيث أوضح أن إنتاجه يتطلب خلط الزيت والوسط المائي بإتقان ومن ثم تبريد المستحلب الناتج، وضرب أمثلة ببعض الأنظمة المستخدمة لذلك، ثم ختم هذا الفصل بالحديث عن نوعين من أنواع المارجرين هما: مارجرين المائدة، ومارجرين المخابز.

خصص المؤلف **الفصل العاشر** للحديث عن المايونيز وصلصة السلطة، معرًّفا المايونيز وفقاً لهيئة الغذاء والدواء الأمريكية بأنه غذاء شبه صلب محول إلى مستحلب ومحضر من زيت نباتي صالح للأكل (لايقل عن ٦٥٪ من وزن المايونيز) وحامض الخليك أو الستريك وصفار البيض، وتضاف له بعض المكونات الاختيارية مثل الملح، والخردل، والفليفلة، والمنكهات ومواد تحلية كربوهيدراتية، والتوابل، وغيرها، كما ذكر أنه يمكن استخدام الغاز الخامل كثاني أكسيد الكربون أو النيتروجين عند التحضير، وذلك للمحافظة على الوزن النوعي للمايونيز. تطرق المؤلف بعد ذلك للحديث عن الأنظمة والمعدات المستخدمة في تصنيع المايونيز، وناقش بالتفصيل عدداً من الأنظمة، مثل: نظام دكس– تشارلوت، ونظام ويكيشا/أميولسول ثم تعرض لقياسات جودة المايونيز. كما تطرق المؤلف إلى صلصة السلطة، حيث أوضح أنها أنتجت لأول مرة كبديل ذي تكلفة منخفضة، يقصد بها – آنذاك – المزج بين الصلصة المغلية والمايونيز، وتابع حديثه أن صلصة السلطة تتشابه مع المايونيز في أنها مستحلب زيت في خل باستخدام البيض كمادة استحلاب. تتميز هذه الصلصة بأنها تحتوي على عجينة النشا، أما في طرق التصنيع فأوضح أن الانظمة المستخدمة في تصنيعها تتشابه مع تصنيع المايونيز، وذكر نظام دكسي – تشارلوت مثالاً على ذلك. ثم استعرض انواعاً أخرى من الصلصات مثل الصلصة الفرنسية والصلصة غير القياسية، وصلصة ثابتة للحرارة.

تناول المؤلف في **الفصل الحادي** عشر زبدة الفول السوداني، والتي تتكون من فول سوداني محمص ومطحون مع قليل من الملح لإعطاء النكهة، بالإضافة إلى مواد تحلية مثل الدكستروز، ومواد الاستحلاب والمثبتات، ثم أوضح أن هناك أنواعاً عديدة تنتج من زبدة الفول السوداني المخفوقة، وكذلك العادية، والتجارية، وغيرها. تطرق بعدها للحديث عن آلية التحضير المستخدمة والتي تتمثل في عدة مراحل هي التحميص والسلق والفرز وأخيراً الطحن، وأشار إلى أهمية عمليات التحسين، مثل: إزالة الهواء والرطوبة، وكذلك التبريد، وختم هذا الفصل بالحديث عن تقييم الجودة، حيث أوضح



أن هناك عددا من العوامل الهامة منها الصلابة والتماسك. وبعض العيوب التي يجب التخلص منها كالانكماش عند التبريد.

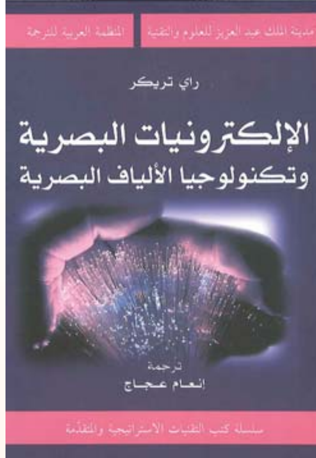
خصص المؤلف **الفصل الثاني عشر** للحديث عن أغطية الحلوى، وعرَّفها بأنها عبارة عن مخاليط من السكر ومنتجات الحليب ومواد صلبة اخرى معلقة في دهون عند درجة حرارة الغرفة، ولكنها تنصهر أو تلين بفعل حرارة الجسم، حيث ذكر أن أفضل نوع من أنواع الأغطية هي الشوكولاتة، حيث يكون مصدر الدهن فيها هي زبدة الكاكاو، كما توجد أغطية أخرى من أحد أنواع الزبد الصلب ويسمى غطاء مركب، وأضاف أن هناك مجموعة خاصة من الأغطية تصنع لتغطية قضبان المثلوجات القشدية والحلوى المجمدة، حيث تستخدم أحد أنواع الكاكاو كمكون للنكهة، أو سائل الشوكولاتة، كما توجد الأغطية الفاتحة اللون التي لا تحتوي على الكاكاو ويتم تلوينها اصطناعيا بلون وردي فاتح أو أخضر أو أصفر، كما أن هناك ما يعرف بالشوكولاته البيضاء وهي تركيبة غطاء خفيفة اللون تستخدم زبدة الكاكاو كدهن تعليق. ناقش المؤلف بعد ذلك عددا من المعدات التي تستخدم بتخصصية لتصنيع الشوكولاته، بالإضافة إلى طريقة التصنيع، ثم تطرق للعوامل المستخدمة في تقييم جودة هذه الأغطية وذكر منها التكييف، وإزالة الحبب(**Bloom**) الدهني، وإزالة حبب السكر، ونعومة الطحن، وغيرها. وختم هذا الفصل بالحديث تفصيليا عن الأغطية المركبة والأغطية فاتحة اللون.

تناول المؤلف في **الفصل الثالث عشر والأخير** منتجات الألبان المقلدة، حيث أشار إلى أنه يوجد نوعان من المنتجات الشبيهة بالألبان والمحتوية على دهن غير الزبد، أحدهما: منتجات مؤلفة تصنع أساسا من حليب خال من الدهن (منزوع الدسم) بالإضافة إلى زيت أو دهن نباتي ومثالها مثلوجات الحليب، أما الآخر فهو عبارة عن منتجات ألبان مقلدة لا تحتوي على الحليب بحد ذاته ولكنها تصنع في معظم الأحيان من كازينات الصوديوم ومثالها مبيضات القهوة، كما أوضح أن أهم خاصية يجب توافرها في الزيت المستخدم سواء في المنتجات المؤلفة أو المقلدة هو غياب النكهة؛ مما يعني أن عملية إزالة روائح الدهون المستخدمة في منتج الألبان على درجة عالية من الفعالية. ثم تطرق إلى الطريقة المستخدمة لصناعة هذه المنتجات.

وختاماً يعد هذا الكتاب مرجعاً قيماً، ولا غنى عنه خصوصاً للأشخاص المهتمين بصناعة الغذاء وأخصائي فني التغذية، وطلاب علوم الأغذية.



الإلكترونيات البصرية و تكنولوجيا الألياف البصرية



صدر هذا الكتاب عام ١٤٣٢هـ/٢٠١١م في طبعته الأولى عن **مدينة الملك عبدالعزيز للعلوم والتقنية** بالتعاون مع المنظمة العربية للترجمة، وقام بتأليفه **راي تريكر**، وترجمته للعربية **إنعام عجاج**.

تبلغ عدد صفحات الكتاب ٤٩٥ صفحة من القطع المتوسط، ويضم بين دفتيه تسعة فصول، إضافة إلى الملاحق و المراجع العربية و الأجنبية.

تناقش الفصول ما يلي : تاريخ الألياف البصرية، النظرية، الألياف و الكابلات، المرسلات – الليزرات و الصمامات الثنائية الباعثة للضوء، المستقبلات – الصمامات الثنائية الضوئية، الموصلات و المقرنات، أنظمة الاتصالات، تقنيات الفحص الإلكتروبصرية، التطويرات المستقبلية.

التقانة النانوية

مقدمة مبسطة للفكرة العظيمة القادمة



صدرت الطبعة الأولى من هذا الكتاب عام ١٤٣٢هـ/٢٠١١م عن **مدينة الملك عبدالعزيز للعلوم والتقنية** بالتعاون مع المنظمة العربية للترجمة، وقام بتأليفه كل من **مارك راتنر، و دانيال راتنر**، وترجمه للعربية **الدكتور حاتم النجدي**.

تبلغ عدد صفحات الكتاب ٢٣٨ صفحة من القطع المتوسط، ويحتوي - بالإضافة إلى الملاحق و المراجع العربية و الأجنبية- على أحد عشر فصلاً كالتالي: مقدمة للنانو، مسألة الإبعاد، العلم الأساسي الكامن وراء التقانة النانوية، أدوات العلم النانوي، نقاط وأماكن هامة: الجولة الكبرى، المواد الذكية، المُحسَّات، التطبيقات الطبية الحيوية، البصريات و الإلكترونيات، الأعمال النانوية، أنت و التقانة النانوية.

دليل تطوير البرمجيات الشامل



صدرت الطبعة الأولى من هذا الكتاب عام ١٤٣٢هـ/٢٠١١م عن **مدينة الملك عبدالعزيز للعلوم والتقنية** بالتعاون مع المنظمة العربية للترجمة، وقام بتأليفه كل من **راجفيندر سانغوان، و ماثيو باس، ونيل موليك، ودانيال ج. باوليش، وجيورغين كازميير**، وترجمته للعربية **مرفت سلمان**.

تبلغ عدد صفحات الكتاب ٤٢٨ صفحة من القطع المتوسط، ويحتوي - بالإضافة إلى الملاحق و المراجع العربية و الأجنبية- على ثمانية عشر فصلاً كالتالي: الدوافع، عوامل النجاح الحاسمة في تطوير البرمجيات الموزّعة المراكز، هندسة متطلبات النظام، المتطلبات اللازمة لهيكلية النظام، الهيكلية، تحليل المخاطر، عملية وضع خطة المشروع، تقدير تكلفة المشروع، فرق تطوير البرمجيات، المدير المزوِّد، ضمان الجودة، دعم البنية التحتية في تطوير البرمجيات الموزعة المراكز، التواصل، و مشروع الإستديو العالمي ٢٠٠٥، نظام معالجة البيانات، و نظام المعلومات المالية، نظام إدارة المباني الآلي، ملاحظات ختامية.



مصطلحات علمية

زيت اللوز Almond Oil

يستخلص من حبوب اللوز، ويستخدم في صناعة مستحضرات التجميل، كما يدخل في صناعة مستحضرات زيوت التدليك.

شحوم حيوانية Animal Fat

تستخدم على نطاق واسع في صناعة الأغذية لإعطائها النكهة والرائحة الذكية.

شجرة أركان Argan tree

شجرة معمرة نادرة للغاية تتواجد في المغرب والمكسيك فقط، ولها قدرة على مقاومة التصحر، ويستخرج منها أندر الزيوت التي تستخدم في صناعة مواد التجميل.

زيت الكمون الأسود Black Cumin Oil

يستخرج من بذور الحبة السوداء، وهو زيت غني بالأحماض الأمينية والبروتينات والكربوهيدرات.

دهن الكانولا Canola Fat

ينتج من هدرجة زيت الكانولا، ويتكون من أحماض دهنية مشبعة وغير مشبعة، ويستخدم في صناعة الصابون، ومستحضرات التجميل.

دهن الكاكاو Cocoa butter

يستخرج من حبوب الكاكاو المحمصة، ويستخدم في صناعة مستحضرات التجميل لتكسبها لوناً بنياً حليبياً. يحتوي دهن الكاكاو على نسبة عالية من أحماض الستيريك والبالمتيك.

الزيوت السمكية Fish Oils

هي مصدر طبيعي للأحماض الدهنية (أوميجا-٣)، كما أنها غنية بالبروتينات وبعض الفيتامينات (أ، د، هـ). تستخرج الزيوت السمكية من أجسام بعض الأسماك - مثل: الماكريل والرنجة - بعدة طرق منها الاستخلاص المائي بالإذابة الرطبة أو الإذابة الجافة.

شمع الهوهوبا Jojoba wax

يستخلص من زيت شجرة الهوهوبا، وتشكل المواد غير القابلة للتصبن ٥٠٪ من مكوناته. كما يمتاز شمع الهوهوبا بالقدرة على مقاومة بعض الفيروسات والبكتيريا.

ليمونين Limonene

أحد مركبات الزيوت العطرية المستخرجة من الحبة السوداء، وهي عديمة اللون في درجة حرارة الغرفة، يعطي الليمونين فواكه الموالح رائحتها المميزة، ويستخدم في علاج حصى المرارة.

لينالول Linalool

مركب كحولي يوجد في زيت اللافندر، ويعطيه الرائحة المميزة.

فينولات Phenols

تدخل في تركيب الزيوت العطرية، وتوجد في زيت الثوم وزيت الزعتر، وهي من المواد القاتلة للجراثيم.

فيتوستيرولات Phytosterols

مركبات كيميائية ستيرويدية تشبه الكولسترول، وتوجد في كثير من الزيوت النباتية. يؤدي استخدامها إلى خفض مستوى الكولسترول في الدم.

ريسين Ricin

توجد في بذور الخروع وهي مادة بروتينية تذوب في الماء، وتعد هذه المادة سامة جداً على الانسان والحيوان، حيث أن بذرة واحدة تكفي لقتل طفل و٤-٨ بذور كافية لقتل إنسان بالغ.

حمض الريسينوليك Ricinoleic acid

حمض موجود في زيت الخروع، وهو أحادي التشبع مكون من ١٨ ذرة كربون؛ مما يجعله نشط كيميائياً.

سيلينيوم Selenium

عنصر كيميائي معدني رقمه الذري (٣٤)، ورمزه الكيميائي (Se)، ويوجد في الشحوم الحيوانية، والمكسرات، والأسماك، والبيض، وهو مادة مضادة للأكسدة.

زيت كبد القرش Shark liver Oil

يستخرج من سمك القرش، ويحتوي على مادة ألكيل جيلسرول الفعَّالة ضد أمراض السرطان.

تربنتين Turpentine

مركبات كيميائية تدخل في تركيب الزيوت العطرية، وتعد من أكبر المجموعات الكيميائية، ولها خواص علاجية لبعض الأمراض.

زيوت متطايرة Volatile Oils

زيوت عطرية، توجد على هيئة سائلة، ولها القدرة على التبخر عند درجة حرارة الغرفة الاعتيادية، مثل زيت القرنفل وزيت القرفة وغيرها.



مسابقة العدد

عدد التفاح

دخل عبدالجواد منزله يحمل كيساً، فسألته زوجته ما هذا؟ فأخبرها بأنه مر عل دكان الفاكهاني وأشترى تفاحاً بسعر كل ثلاث تفاحات بريال، فقالت له أنا سبقتك واشتريت منه نفس العدد، ولكن كل ثمان تفاحات بريالين ونصف، فقال عبد الجواد لزوجته إن الفرق نصف ريال فقط لصالحك، فكم عدد التفاحات التي اشتروها؟

إذا عرفت حل عدد التفاح فلا تتردد في إرسال الإجابة؟

أعزاءنا القراء

إذا استطعتم معرفة الإجابة على مسابقة « **عدد التفاح** » فأرسلوا إجاباتكم على عنوان المجلة مع التقيد بما يأتي :

١- ترفق طريقة الحل مع الإجابة.

٢- تكتب الإجابة وطريقة الحل بشكل واضح ومقروء

٣- يوضع عنوان المرسل كاملاً مع ذكر رقم الاتصال هاتف، فاكس، بريد إلكتروني

سوف يتم السحب على الإجابات الصحيحة التي تحتوي على طريقة الحل ، وسيمنح ثلاثة منهم جوائز قيمة ، كما سيتم نشر أسمائهم مع الحل في العدد المقبل إن شاء الله تعالى.

حل مسابقة العدد السابق

تاجر السيارات

نفرض أن ثمن شراء السيارة الأولى ص

ثمن بيع السيارة الأولى = ثمن الشراء + المكسب

$٦٠,٠٠٠ = ص + \frac{٢٠}{١٠٠} ص$

$= \frac{١٠٠ ص + ٢٠ ص}{١٠٠}$

$= \frac{١٢٠ ص}{١٠٠} = ١,٢$ ص

∴ ص $= \frac{٦٠,٠٠٠}{١,٢} = ٥٠,٠٠٠$ ريال

نفرض أن ثمن شراء السيارة الثانية س

ثمن بيع السيارة الأولى = س − $\frac{٢٠}{١٠٠}$ س

$٦٠,٠٠٠ = \frac{١٠٠ س - ٢٠ س}{١٠٠}$

$= \frac{٨٠ س}{١٠٠} = ٠,٨$ س

∴ س $= \frac{٦٠,٠٠٠}{٠,٨} = ٧٥٠٠٠$ ريال

قيمة شراء السيارتين = ٥٠,٠٠٠ + ٧٥,٠٠٠ = ١٢٥,٠٠٠ ريال

قيمة بيع السيارتين = ٦٠,٠٠٠ + ٦٠,٠٠٠ = ١٢٠,٠٠٠ ريال

∴ التاجر لم يكسب بل خسر ٥٠٠٠ ريال

أعزاءنا القراء

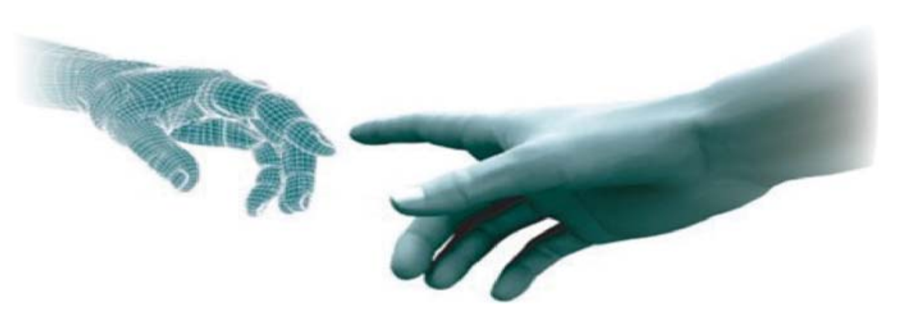
نظراً لتأخر صدور العدد ولم يكن هناك الوقت الكافي للحصول على إجابة المسابقة، فإننا نعتذر عن هذا التأخير وعدم وجود فائزين.

كيف تعمل الأشياء؟

تقنية اللمس

أ. محمد صالح سنبل

يعود مصطلح تقنية اللمس (Haptic Technology) إلى الكلمة اليونانية (haptesthai) والتي تعني حاسة اللمس. درس علماء الأحياء – في بداية القرن العشرين – حاسة اللمس في الديدان (worms)، وقناديل البحر (Jelly fish) لمعرفة استجابتها لحاسة اللمس في التجارب الطبية والفسيولوجية، فاكتشفوا أنها مرتبطة باليد البشرية، والتي تعد العضو الرئيس لحاسة اللمس.



تعرف تقنية اللمس بأنها الأجهزة التي تتطلب برمجيات وإعدادات خاصة ذات مواصفات معينة للتحكم الحقيقي بتلك الأنظمة عن طريق لمسها، كما أن هذه التقنية هي حقل مواكب للتطور المستمر للعديد من تطبيقات حياتنا اليومية، كما سيأتي لاحقاً.

تم لأول مرة في عام ١٩٩٣م صناعة جهاز يعمل بتقنية اللمس، وذلك في معمل الذكاء الاصطناعي التابع لمعهد ماساتشوستس للتكنولوجيا، الولايات المتحدة، وقد عمل الباحثون آنذاك على وصف نطاق بحثهم على أنها تقنية لمس مخصصة لأجهزة الحاسب الآلي، وتختلف عن تقنيات اللمس المستخدمة في الإلكترونيات الأخرى.

استخدمت تقنية اللمس بشكل واسع في عالم الحواسيب الشخصية، وألعاب الفيديو والتطبيقات الطبية والعديد من التطبيقات الأخرى التي خدمت البشرية ويسرت استخدام التكنولوجيا.

أنظمة اللمس

توجد عدة نظريات لابتكار أنظمة اللمس (Haptic Systems)، تختلف كل منها عن الأخرى، وجميعها ينبغي أن تحتوي على البرمجيات اللازمة لعمل تلك الأجهزة التي تعتمد في مبدأ عملها على هذه التقنية والتي ينبغي للمستخدم معرفتها للتحكم الأمثل في الجهاز.

تم تقسيم أنظمة اللمس بشكل عام حسب درجة الحرية (degree of freedom -DOF) وهي الدرجة التي تعبر عن قدرة الأنظمة على التوجيه (dimension of an orientation ability)، فمثلاً يستخدم نظام اللمس المخصص لترجمة البيانات إلى أوامر درجة (3-DOF)، أما نظام اللمس المخصص للترجمة والدوران فيستخدم (6-DOF).

تعرف العملية الحقيقية التي تستخدمها البرمجيات لأداء الحسابات اللازمة في أجهزة تقنية اللمس بالمعالجة اللمسية (haptic rendering)، وتتطلب المعالجة اللمسية استخدام نماذج ثلاثية الأبعاد متعددة الأسطح (polyhedral models)؛ وذلك لتمثيل الأجسام في شكلها الحقيقي الذي يراه المستخدم للجهاز المعتمد على تقنية اللمس.

يمكن للنماذج ثلاثية الأبعاد أن تصور العديد من الأشكال المختلفة بدقة متناهية، إضافة إلى إجراء الحسابات الخاصة ببيانات اللمس (touch data)، وذلك عن طريق تقييم آلية تداخل خطوط القوى (force lines) مع الأوجه المتعددة من الجهاز.

هناك العديد من أنظمة تقنية اللمس، وفيما يلي سيتم إلقاء الضوء على بعض منها:

- **نظام فانتوم البيني**

يعد نظام فانتوم البيني (The PHANTOM interface) التابع لتقنيات شركة (SensAble) من أقدم أنظمة اللمس والتي نجحت وتم تداولها تجارياً، وقد اعتمد نجاحها على بساطتها في الاستخدام، حيث أنها تتطلب لمسة واحدة فقط من المستخدم لإجراء العملية المطلوبة، كما يمكنها عرض المعلومات في الأجهزة من خلال نقاط وعناصر مرئية مختلفة. تتركب هذه الأنظمة من قلم مستدق الطرف (Stylus) مرتبط بذراع مضيء يشبه المصباح (lamp-like arm) وتتلخص طريقة عملها في أن لمس المستخدم للشاشة بالقلم المستدق يولد ضغطاً ينتج عنه قوة ردة فعل (force feedback) عن طريق ثلاثة محركات صغيرة؛ كما أن هذا الضغط يعطي للمستخدم إحساساً بالمرونة في مكان اللمس بالقلم، ومن ثم تظهر النتائج أو المخرجات على شاشة الجهاز.

- **نظام سايبر غراسب**

يعد نظام سايبر غراسب (The CyberGrasp system) نظام لمسي بيني متوفر تجارياً تنتجه شركة إيميرجين (Immersion) وتختلف نظرية هذا النظام عن النظام السابق، حيث يمتاز بصغر حجمه الذي يصل بكامله إلى حجم كف اليد ، كما أن المستخدم يضع يده بالكامل على الجهاز؛ فينتج عن ذلك قوة ضغط مقاومة (resistive force feedback) لكل إصبع من أصابع المستخدم، تنتج بواسطة خمسة محركات (actuators) تنتقل عبر أوتار اليد (tendon) بين أطراف الأصابع (fingertips) والهيكل الخارجي للجهاز.

طريقة عمل تقنية اللمس

يقوم المستخدم بلمس شاشة الجهاز بإصبعه؛ فتتكون قوة ضغط على الحساسات (Sensors) الموجودة على شاشة الجهاز، فتؤدي هذه القوة إلى تفعيل أنظمة اللمس عن طريق محركات (acutators) فينتج عن ذلك قوة على الجلد في مكان لمس المستخدم للجهاز، فتقوم هذه المحركات بمنح حركة ميكانيكية كاستجابة للتحفيز الكهربائي (electric stimulus)، ومن ثم تقوم المحركات بإرسال إشارات كهربائية إلى محرك التحكم في البرمجيات (actuator control software) الذي يقوم بمعالجة وتحليل البيانات المدخلة، وإرسالها إلى وحدة تطبيق البرمجة البينية التي تستكمل معالجة البيانات وتشفرها عن طريق اللوغاريتمات الحركية (kinematics Logarithms)، ومن ثم تتجه البيانات المعالجة عبر المحركات إلى الحساسات القريبة من الشاشة بحيث تظهر المخرجات على شاشة الجهاز على هيئة بيانات مخرجة أو أوامر.

تصميمات أنظمة تقنية اللمس

تعتمد معظم التصميمات الأولية لأنظمة اللمس على التقنيات الإلكترومغناطيسية، مثل: المحركات الاهتزازية (vibratory motors) المزودة بالمحرك الموازن (offset motor)، والمحرك المتصفح (pager motor) الموجود في معظم الهواتف النقالة، وبالرغم من أن تلك الأنظمة تمتلك قوة ارتجاعية جيدة، إلا أنها محدودة المدى في الإحساس باللمس.

تتركب الأنظمة اللمسية من عدة مكونات:

● **حساس أو حساسات**

تمثل الحساسات (Sensors) وحدة المدخلات (input) والمخرجات (output) في أنظمة تقنية اللمس، حيث يمكن عن طريقها اختيار أمر معين على الجهاز ولمسه وهذا الاختيار يكون من البيانات المدخلة، وبعد معالجة البيانات المدخلة في وحدة الحساب والبرمجيات اللوغاريتمية تخرج البيانات على شاشة الجهاز وتسمى المخرجات.

يتكون الحساس في تقنية اللمس من حساس للقوة (force sensor) يتشكل من طبقة رقيقة يتم تصنيعها عن طريق ضغطها تحت سطح طبقة من أحد اللدائن المبلمرة المرنة المعروف بإسم بولي دايميثايل سايلوكسان



■ القلم المستدق المستخدم في تقنية اللمس.

(polydimethylsiloxane-PDMS)، وتسمى الطبقة المكونة من هذه المادة بصفحة اللدائن المرنة (elastomeric sheet) وسمكها نحو ٢ ملم، وتظهر هذه الطبقة تظهر على هيئة شبكة خشنة من القنوات المتشابكة (entangled channels) تمتد على مساحة شاشة الجهاز كاملة.

● **المحركات**

يوجد في النظام محرك (actuator) أو أكثر لإصدار قوة أو اهتزاز، إضافة إلى نقل البيانات المدخلة إلى وحدة البرمجة اللوغاريتمية، وتتحفز هذه المحركات باللمس الذي يتم عن طريق المستخدم، حيث تكون قريبة من الحساسات.

● **محرك التحكم في البرمجيات**

تتمثل مهمة هذا المحرك في في إجراء حسابات البيانات المدخلة ومعالجتها وتحليلها، تمهيداً لإرسالها إلى وحدة تطبيق البرمجة البينية.

● **وحدة تطبيق البرمجة البينية**

تقوم وحدة تطبيق البرمجة البينية (Application programming interface- API) باستكمال معالجة البيانات المدخلة والتي تم معالجتها أولياً في محرك التحكم بالبرمجيات، ثم يتم تشفيرها وإعطاء الأوامر للمحركات التي تنقل البيانات المخرجة إلى الحساسات، ومن ثم تظهر الأوامر في شاشة الجهاز للمستخدم.

تطبيقات تقنية اللمس

تستخدم تقنية اللمس في عدة تطبيقات في حياتنا اليومية ومن تلك التطبيقات ما يلي:

● **ألعاب الفيديو**

يعد صانعو ألعاب الفيديو أول من بدأ بتطبيق تقنية اللمس السلبية (passive haptics)، وقد كانت على هيئة عصا تحكم (joy stick)، وأجهزة تحكم (Controllers)، وعجلات قيادة (steering wheels) وذلك للتحكم بالشاشة، وقد نجحت شركات ألعاب الفيديو في إدخال تقنية اللمس كوسيلة سريعة في التحكم بألعاب الفيديو، فمثلاً نجحت شركة سيجا (Sega) عام ١٩٧٦م في ادخال تقنية اللمس لأول مرة في ألعاب الفيديو (arcade games)، خاصة ألعاب سباقات السيارات (Car racing)، حيث كانت عصا التحكم تصدر اهتزاز عند اصطدام السيارات ببعضها، تبعتها شركة نينتيندو (Nintendo) عندما ادخلت تقنية اللمس في عصا التحكم في بعض ألعاب جهاز نينتيندو٦٤، وفي عام ٢٠٠٧م نجحت شركة نوفينت (Novint) في إصدار جهاز يسمى فالكون (Falcon)الذي يعد أول جهاز لمس ثلاثي الأبعاد ذو تركيز عالي الدقة في القوة الاسترجاعية للمعلومات.

● **الحواسيب الشخصية**

نجحت شركة أبل في استخدام تقنية اللمس في أجهزتها (MacBook) وجهاز (MacBook Pro)، حيث أن هناك أزرار مختلفة لكل واحدة منها وظيفة مختلفة.

● **أجهزة الهواتف النقالة**

تم إدخال تقنية اللمس بالاستجابة اللمسية (Tactile haptic feedback)، في أجهزة الهواتف النقالة، كما قامت عدة شركات للهواتف النقالة مثل (LG)، (Motorola) بإدخال تقنيات مختلفة من تقنيات اللمس، وفي معظم تلك التقنيات كانت ردة الفعل الناتجة عن تقنية اللمس هي حدوث اهتزاز (Viberation).

● **الأجهزة الطبية**

دخلت تقنية اللمس في مجال الأجهزة الطبية حيث توجد عدة أجهزة تعمل بتقنية اللمس الذكي ومنها المنظار (Laproscopy)، والأشعة التدخلية (interventional radiology) – والجراحة بالتحكم عن بعد (remote surgery)، وتتمثل فائدة استخدام تقنية اللمس في هذه الأجهزة في ضمان إجراء أكثر من عملية جراحية وبنسبة فشل منخفضة جداً.

المراجع

www.google.com.sa
www.ele.uri.edu/courses/ele282/F06/Rebecca_2.pdf
www.electronics.howstuffworks.com.
en.wikipedia.org/wiki/Haptic_technology

بحوث علمية

تأثير القلي ومضادات الأكسدة على ثبات بعض الزيوت

استعرض العدد السابق، تأثير عملية القلي ومضادات الأكسدة على معامل انكسار وكثافة ولون زيوت زهرة الشمس والذرة والنخيل ومخاليطها ، حيث أشارت النتائج إلى التأثير السلبي لارتفاع درجة حرارة القلي على جودة تلك الزيوت، في حين أدت إضافة مضادات الأكسدة إلى إيقاف جزئي لتدهور صفات تلك الزيوت – معامل الانكسار والكثافة واللون – من جراء عملية القلي.

يستعرض هذا العدد نتائج الاختبارات الكيميائية والتقييم الحسي للزيوت المذكورة تحت ظروف القلي –طبقا للطريقة المتبعة عالميا– التي تم تناولها في العدد السابق وذلك وفقا لما يلي :

١- تقدير الحموضة للزيوت ومخاليطها.
٢- تقدير البيروكسيدات الموجودة في الزيت أثناء القلي.
٣- تقدير الرقم اليودي.
٤- تقدير الأحماض الدهنية المؤكسدة أثناء قلي الزيوت ومخاليطها.
٥- تقدير مركبات البوليمر أثناء قلي للزيوت ومخاليطها، لمدة ١٦،٨، ٣٢ ساعة عند درجة حرارة ١٨٠ – ١٩٠ °م .
٦- تقدير المركبات القطبية أثناء قلي الزيوت ومخاليطها، الكروموتوجرافيا.
٧- التقييم الحسي للبطاطس المقلية من الزيوت ومخاليطها المختلفة، من حيث اللون والرائحة والطعم.

نتائج الدراسة

أوضحت نتائج الدراسة ما يلي :

● رقم الحموضة

أشارت النتائج إلى أن زيت النخيل له أعلى قيمة لرقم الحموضة، يليه زيت الذرة ثم زيت زهرة الشمس، كما لوحظ أن رقم الحموضة يزيد زيادة طفيفة لجميع هذه الزيوت عند إضافة مضادات الأكسدة ، وكذلك يزيد لجميع مخاليط زيت النخيل مع زيت الذرة أو زيت زهرة الشمس عند مقارنتها بقيمة رقم الحموضة لزيت الذرة النقي أو زيت زهرة الشمس النقي. أما بعد القلي فقد لوحظ زيادة قيمة رقم الحموضة لجميع عينات الزيت أو مخاليطها ، مع زيادة وقت القلي ، وقد يرجع ذلك لسببين هما:
– حدوث تحلل مائي للجلسريدات الثلاثية في الزيوت، وتكوين الأحماض الدهنية الحرة.
– تأكسد المواد الكيتونية والألدهيدية المتكونة أثناء القلي إلى أحماض دهنية.

● رقم البيروكسيد

أوضحت النتائج ان رقم البيروكسيد لزيت زهرة الشمس كان الأعلى قيمة، يليه زيت الذرة ثم زيت النخيل ، كما لوحظ أنه ينخفض عند إضافة مضادات الأكسدة لجميع هذه الزيوت ، حيث كان الانخفاض أكثر عند إضافة (TBHQ) مقارنة بإضافة (HBA)، كما لوحظ انخفاضه لجميع خلطات زيت النخيل مع زيت الذرة النقي ، أو زيت زهرة الشمس النقي.

أما بعد القلي فقد لوحظ أن رقم البيروكسيد يزيد لجميع عينات الزيت أو مخاليطها مع زيادة وقت القلي، وقد يرجع ذلك إلى تكون مركبات ذات وزن جزيئي عال أثناء عملية القلي .

● الرقم اليودي

أوضحت النتائج أن الرقم اليودي لزيت زهرة الشمس له أعلى قيمة من زيت الذره يليهما زيت النخيل، وأن إضافة مضادات الأكسدة لجميع العينات يؤدي إلى انخفاض الرقم اليودي، حيث كان الانخفاض أكثر عند إضافة (HBA) مقارنة بإضافة (TBHQ) ، كما لوحظ انخفاض الرقم اليودي لجميع مخاليط زيت النخيل مع زيت الذرة النقي أو زيت زهرة الشمس النقي.

أما بعد القلي فقد لوحظ أن الرقم اليودي ينخفض لجميع عينات الزيت، أو مخاليطها بشكل أكبر مقارنة بالعينات المضاف لها مضادات الأكسدة. وقد يرجع انخفاض الرقم اليودي بعد عملية القلي إلى عملية الأكسدة والبلمرة لمكونات الزيت ، وكسر الرابطة الزوجية في الأحماض الدهنية ، وتكون الأحماض الدهنية القصيرة.

● الأحماض الدهنية المؤكسدة

أوضحت النتائج ارتفاع نسبة الأحماض الدهنية المؤكسدة مع زيادة وقت القلي عند استخدام زيت الذرة، يليها زيت زهرة الشمس ثم زيت النخيل، كما أن إضافة مضادات الأكسدة لهذه الزيوت يؤدي إلى انخفاض نسبة الأحماض الدهنية المؤكسدة مقارنة بنفس الفترة من القلي، حيث كان تأثير إضافة (TBHQ) أفضل مقارنة بإضافة (HBA)، كما لوحظ انخفاض نسبة الأحماض الدهنية المؤكسدة عند قلي مخاليط زيت النخيل مع زيت الذرة النقي أو زيت زهرة الشمس النقي مقارنة بنسبة الأحماض الدهنية المؤكسدة عند نفس الفترة من قلي زيت الذرة النقي أو زيت زهرة الشمس النقي.

● مركبات البوليمر

أوضحت النتائج ارتفاع نسبة مركبات البوليمر المتكونة مع زيادة وقت القلي لزيت الذرة مقارنة بنفس الفترة لزيت زهرة الشمس ، يليهما زيت النخيل. كما لوحظ أن نسبة مركبات البوليمر المتكونة عند قلي مخاليط زيت النخيل مع زيت الذرة أو زيت النخيل تنخفض مقارنة بقلي زيت الذرة النقي أو زيت زهرة الشمس النقي. كما أوضحت النتائج أن إضافة مضادات الأكسدة للزيوت النقية أو مخاليطها يساهم في انخفاض نسبة مركبات البوليمر المتكونة مقارنة بنسبة مركبات البوليمر المتكونة عند قلي عينات الزيوت غير المضاف لها مضادات الأكسدة ، حيث كان تأثير إضافة (TBHQ) أفضل مقارنة بإضافة (HBA) .

● المركبات القطبية

أوضحت النتائج ارتفاع نسبة المركبات القطبية المتكونة بعد عملية القلي باستخدام زيت الذرة، يليه زيت دوار الشمس ثم زيت النخيل. كما لوحظ انخفاض نسبة تلك المركبات عند قلي مخاليط زيت النخيل مع زيت الذرة أو زيت زهرة الشمس مقارنة بنسبتها عند نفس الفترة من قلي زيت الذرة النقي أو زيت زهرة الشمس النقي. كما لوحظ أن إضافة مضادات الأكسدة يساهم في انخفاض نسبة المركبات القطبية المتكونة عند القلي مقارنة بنسبة المركبات القطبية المتكونة عند نفس فترة قلي الزيوت النقية أومخاليطها.

● التقييم الحسي

أوضحت نتائج التقييم الحسي للون والطعم والرائحة أنه لاتوجد هناك فروق معنوية عند قلي البطاطس بجميع العينات حتى ١٦ ساعة، مع أفضلية لزيت زهرة الشمس ومخاليطها، وبعد تلك المدة يبدأ اللون في الإغماق ويتغير الطعم وتزيد الرائحة، كما لوحظ أن هناك أفضلية لخلائط الزيوت أو عند إضافة مضادات الأكسدة عند نفس الفترة من القلي.



الثلج والملح

تتعرض كثير من الدول لعواصف ثلجية تتسبب في تراكم الثلوج في الشوارع والطرقات؛ مما يعيق الحركة، ويعطل مصالح الدول، كما قد يتسبب في كثير من الحوادث المرورية، ولذلك فإن تلك الدول تتبع أفضل وأسهل الطرق للتخلص منها، وذلك إما بتجريفها بواسطة الجرافات أو برشها بالملح والذي يعمل على إذابتها فتسيل إلى قنوات تصريف السيول.

فلذات أكبادنا

يسعدنا في هذا العدد أن نقدم لفلذات أكبانا تجربة مبسطة تمثل طفاية حريق تعمل بغاز ثاني أكسيد الكربون.

الأدوات

خيط ملون، ومكعب ثلج، وملح.

خطوات العمل

١-بلل الخيط بالماء.

٢- ضع الخيط على مكعب الثلج، شكل (١).

٣- رش قليلاً من الملح على طول الخيط، ثم انتظر لبضع دقائق.

٤- ارفع الخيط إلى أعلى، ماذا تشاهد؟

المشاهدة

سوف تشاهد أنه عند رفع الخيط إلى الأعلى فإن مكعب الثلج يرتفع مع الخيط، وسوف تلاحظ أن الخيط منغمس داخل مكعب الثلج، شكل (٢).



■ شكل (١).

الاستنتاج

عند وضع الملح فوق الثلج فإنه سيعمل على خفض درجة تجمد الماء، وبالتالي يسبب انصهار بسيط للثلج فينزل الخيط داخل المكعب، ثم يتجمد مرة أخرى مثبتاً الخيط داخل مكعب الثلج.

التعليل

نستنتج من هذه التجربة أن الملح يخفض درجة تجمد الماء، ولذلك يستخدم في إذابة تراكمات الثلج في الشوارع والطرقات وتخليصها منها.



■ شكل (٢).

المصدر

سلسلة العلماء الصغار/ تجارب مسلية في الفيزياء/ دار الرشيد للنشر/ دمشق- بيروت.

شريط المعلومات

وجبات تخفض حالات الإصابة بالسرطان

أشار باحثون من مركز أبحاث السرطان، كولمبيا البريطانية، كندا إلى أن تناول وجبات مرتفعة من البروتين ومنخفضة الكربوهيدرات يخفض خطر الإصابة بالسرطان، إضافة إلى أنه يبطء من معدل نمو الخلايا الورمية.

أجريت الدراسة على سلالات من الفئران إلا أن الباحثين يؤكدون أن نتائج الدراسة يمكن ان تتشابه في تأثيرها على البشر.

قام **جيرالد كريستال** **(Gerald Krystal)** الباحث الرئيس لهذه الدراسة بالتعاون مع زملاءه الباحثين بزراعة خلايا ورمية بشرية (humen tumer cells) وخلايا ورمية لفئران، وذلك في مجموعتين من فئران التجارب، كما تم تعريضهم لنوعين من الوجبات الأولى منها وجبة نموذجية للأشخاص الغربيين تتكون من ٥٥٪ كربوهيدرات إضافة إلى ٢٣٪ بروتين، و٢٢٪ دهون.

أما الوجبة الثانية فكانت شبيهة لوجبة المناطق الساحلية، حيث كانت تحتوي على ٥٨٪ بروتين و ١٥٪ كربوهيدرات إضافة إلى ٢٦٪ دهون. وجد الباحثون أن نمو الخلايا الورمية كان أبطأ في الفئران التي تناولت الوجبة الثانية.

من جانب آخر تم تعريض مجموعتين من الفئران المحتمل إصابتها بسرطان الثدي – بسبب وراثي – في المجموعتين إلى الوجبتين المذكورتين حيث اتضح أن الفئران التي تناولت الوجبة الأولى أصيبت بسرطان الثدي بعد عام واحد، بينما لم تحدث إصابة بالسرطان للفئران التي تناولت الوجبة الثانية المحتوية على نسبة بروتين عالية وكربوهيدرات منخفضة. أما بعد مرور عامين على بدء التجربة فقد بلغت نسبة الوفيات في الفئران التي تناولت الوجبة الأولى نحو ٧٠٪، فيما أصيبت ٣٠٪ في الفئران التي تناولت الوجبة الثانية بسرطان الثدي.

ويضيف **كريستال** أن الخلايا الورمية تحتاج إلى الجلوكوز للنمو ومهاجمة الجسم مثلها مثل الخلايا الطبيعية، وبالتالي فإن خفض نسبة الكربوهيدرات في الغذاء يؤدي إلى خفض جلوكوز الدم وبالتالي خفض معدل نمو الخلايا الورمية، كما أن تناول الوجبات المرتفعة في نسبة البروتين والمنخفضة الكربوهيدرات يؤدي إلى تعزيز قدرة الخلايا المناعية في الجسم على الفتك بالخلايا السرطانية ومكافحة البدانة.

المصدر:-

www.sciencedaily.com(June 14, 2011)

الحياة الجيدة مرتبطة بالنوم الجيد

أشار أطباء الأعصاب من مركز كليفلاند لأبحاث اضطرابات النوم، أوهايو الولايات المتحدة، إلى أن النوم الليلي لفترة تتراوح بين ٦-٩ ساعات يومياً يرتبط بالمعدلات المرتفعة من جودة الحياة إضافة إلى انخفاض معدلات الإصابة بالاكتئاب مقارنة بالأشخاص الذين تقل ساعات نومهم عن ٦ ساعات يومياً.

يشير **تشارلز باي** **(Charles Bae)** إلى أن هذه المعلومات مفيدة في معرفة أهمية ساعات النوم الجيد بالليل والتي تتراوح بين ٦-٩ ساعات يومياً، وينبغي الإشارة إلى أن العديد من الأشخاص لا يدركون مدى خطورة نقص ساعات النوم أو الإفراط في ساعات النوم على صحتهم.

قام **باي** وزملاؤه الباحثين بتحليل البيانات المأخوذة من سجلات ١٠,٦٥٤ مشاركاً متوسط أعمارهم ٥٢ سنة، التي تم جمعها خلال الفترة من يناير ٢٠٠٨م حتى مايو ٢٠١٠م.

تم توزيع استبانات خاصة بقياس جودة الحياة تسمى (5D-EQ) والتي تتضمن ٩ أسئلة تعد وسيلة للكشف عن الإكتئاب، إضافة إلى معادلات التقدير العامة التي تقدر عدد زيارات المستشفى للمريض الواحد، كما ضمت الاستبانة نموذج الانحدار اللوجستي المتعدد (multi-variable logistic regression model) الذي يشير إلى الاختلافات في العمر والجنس والحالة الإجتماعية لكل مشارك.

تم تصنيف النوم القصير بمعدل أقل من ٦ ساعات بالليل، أما ساعات النوم الأكثر من ٩ ساعات فتم تصنيفها على أنها نوم مفرط لكل يوم. وقد اتضح من خلال النتائج أن المشاركين الذين نقصت ساعات نومهم عن ٦

ساعات وأولئك الذين زادت ساعات نومهم عن ٩ ساعات قد ازدادت لديهم حالات الاكتئاب وانخفض تركيزهم في أنشطة حياتهم اليومية، مقارنة بالمشاركين الذين تراوحت ساعات نومهم بين ٦-٩ ساعات يومياً حيث لم تظهر عليهم أعراض الاكتئاب أو انخفاض نشاطهم في روتين أعمالهم اليومي؛ مما يؤكد على أن عدم المحافظة على ساعات نوم كافية أثناء الليل يرتبط ارتباطاً وثيقاً باحتمال الإصابة بالإكتئاب وعدم القدرة على ممارسة النشاط اليومي بكفاءة عالية.

المصدر:-

www.sciencedaily.com(June 14,2011)

ذوبان الجليد وارتفاع مستويات البحار والمحيطات

أشارت دراسة حديثة أجريت بجامعة ميتشيغان، الولايات المتحدة أن ذوبان الجليد في الجزر القطبية الكندية يلعب دوراً مهماً في ارتفاع مستوى سطح المحيطات والبحار أكثر مما يرى العلماء.

تقدر مساحة مجموعة الجزر الكندية بحوالي ٥٥٠ ألف ميلاً مربعاً وتشتمل على حوالي ٣٠ ألف جزيرة، وتقدر كمية الجليد التي ذابت من تلك الجزر خلال الفترة (٢٠٠٤-٢٠٠٩م) بنحو ٧٥٪ من كمية المياه التي تغطي بحيرة إيري. يشير **أليكس جاردنر (Alex Gardner)** الباحث بقسم علوم المحيطات والغلاف الجوي والفضاء بالجامعة إلى أنه لم يكن متوقعاً أن جليد الجزر القطبية له دور في ارتفاع مستوى سطح المياه للبحار والمحيطات، ويضيف **جاردنر** قائلاً « إن درجات الحرارة الاكثر دفئاً في السنوات الماضية أدت إلى زيادة سرعة ذوبان الأنهار الجليدية الثلجية، كما أنه على الرغم من أن ٩٩٪ من الأراضي الثلجية موجودة على هيئة ألواح ثلجية ضخمة في القارة القطبية الجنوبية وجرينلاند إلا أن ما يعادل نحو نصف تلك الكتل الجليدية قد تذوب في المحيطات بسبب أن الانخفاض الشديد في درجات حرارة تلك الكتل الجليدية تجعلها تذوب من الأطراف فقط.

ويذكر **جاردنر** وفريقه البحثي أن متوسط ما فقدته منطقة الجزر القطبية الكندية من المياه خلال ثلاث سنوات (الفترة بين ٢٠٠٤ حتى ٢٠٠٦م) يعادل ٧ ميل بحري مكعب سنوياً. ولكنها ازدادت بشكل هائل لتصل إلى ٢٢ ميل بحري مكعب من المياه على مدى الست سنوات كاملة حيث كان معدل الزيادة في ارتفاع منسوب المياه ١ ميلليمتر لكل المحيطات، ويشير **جاردنر** إلى أن ارتفاع درجة حرارة الهواء بمقدار درجة مئوية واحدة نتج عنه ذوبان ١٥ ميل بحري مكعب إضافي.

وتشير تقارير مشاريع الأمم المتحدة لحماية البيئة إلى أن ارتفاع مستوى سطح البحار والمحيطات سيزيد متراً كاملاً بنهاية هذا القرن؛ مما سينتج عنه غرق بعض المدن الساحلية في مختلف أنحاء العالم وستكون أمواج المد البحري والعواصف البحرية قادرة على تجاوز حواجز المحيطات بكل سهولة مستقبلاً.

المصدر:-

www.sciencedaily.com(20 April 2011)

المضادات الحيوية والبكتيريا في الدواجن

اكتشف باحثون من مركز أبحاث العلوم البيولوجية والتقنية الحيوية التابع لجامعة نوتنجهام، بريطانيا أن أحد أنواع المضادات الحيوية (بديللوفايبيريو- Bdellovibrio) له تأثير فعال مضاد لبكتيريا السالمونيلا في القناة الهضمية للدجاج (Chicken gut).

يستخدم المضاد الحيوي المذكور لعلاج بعض أنواع الميكروبات التي تصيب الإنسان والحيوان مثل بكتيريا (E. Coli) وأنواع بكتيريا أخرى موجبة لصبغة الجرام .

قامت **لورا هوبلي (Laura Hobley)** الباحثة المساعدة بقسم الأحياء بالجامعة بالتعاون مع فريقها البحثي بحقن الدجاج المصاب ببكتيريا السالمونيلا بالمضاد الحيوي المذكور، واتضح أن المضاد الحيوي نجح في تكسير خلايا بكتيريا السالمونيلا خلال ٤٨ ساعة، كما انخفضت نسبة مستعمرات السالمونيلا داخل معدة الدجاج المحقون نحو ٩٠٪، وأصبحت الدجاجات سليمة بعد ذلك.

الجدير بالذكر أن الدراسات السابقة التي أجريت على المضاد الحيوي المذكور أثبتت كفاءته في تدمير العديد من أنواع البكتيريا وذلك في أنابيب الاختبار (test tubes).

المصدر:-

www.sciencedaily.com (June 27, 2011)

مع القراء



أعزاءنا القراء

تتطلع المجلة وهي على مشارف العدد المئوي أن يكون تاريخها ـ الذي امتد لربع قرن ـ وحاضرها ومستقبلها بإذن الله مورداً علمياً عذباً يروي ظمأ عقول من قرأها ومن سيقرؤها، وأن تستمر في سبر أغوار الموضوعات العلمية المختلفة، لتمهد العلوم المتخصصة لغير المتخصصين، تلبية للمساهمة في بناء مجتمع متنوع المعرفة.

الأخت الكريمة / بدرية بنت محمد العروي – المدينة المنورة

تلقينا رسالتك وما تضمنته من طلب، وبكل سرور نرحب بإضافتك إلى قائمة إهداءات مجلة العلوم والتقنية، آملين وصولها إليك قريبا.

الأخ الكريم / محمد بن خالد الحفناوي – البحرين

يسعدنا ما ورد في رسالتك، ونفخر باهتمامك بالمجلة، ويسرنا إضافتك كصديق جديد للمجلة، فأهلا بك .

الأخ الكريم / عبدالعزيز بن محمد العتيقي – الكويت

نشكر لك اهتمامك، ويسرّنا تنفيذ طلبك في إرسال أعداد المجلة التي ناقشنا فيها الإبل، راجين أن تجد فيها الفائدة المرجوة.

الأخ الكريم / محمد بن عبد الله خان – سوريا

نشكر لك ثناءك على المجلة والقائمين عليها، وقد سرنا كثيرا ما تحدثت عنه من استفادتك من اعداد مجلة العلوم والتقنية كمرجع في محاضراتك والإشارة إليها، لاهتمامنا في أن يكون ما نقدمه مساهما في نشر المعرفة أينما كان، أما بشأن طلبك إضافة اسمك إلى قائمة الإهداءات فإنه يسرنا ذلك، راجين إرسال عنوانك البريدي واضحاً حتى تصلك المجلة منتظمة بإذن الله.

الأخ الكريم / عمري البشير – الجزائر

إعجابك بالمجلة محط اعتزازنا واهتمامنا، ويسعدنا حرصك للحصول عليها، ونحن بالمثل نسعى دائما إلى أن نصل حيثما كنتم، ما نرجوه فقط هو إرسال العنوان البريدي واضحاً حتى نتمكن من إضافتك وبالتالي وصول المجلة إليك إن شاء الله.

الأخ الكريم / نجيب بن صادق اللوام – جدة

نشكر لك اهتمامك ورغبتك في النشر من خلال المجلة، ونحن نرحب وبكل سرور بمساهمتك وبمشاركتك العلمية، ولكن منهاج المجلة يتطلب أن تكون المقالات تخدم موضوع العدد، وعليه يسرنا أن نستكتبك عندما يحين موضوع عدد يخدمه تخصصك . أملين أن يكون ذلك قريباً .

الأخت الكريمة / سارة بنت جمال السايح – الجزائر

أهلاً بك قارئة جديدة، ونثمن ما ورد في رسالتك من اهتمام وطلب، وعليه يسرنا إضافتك إلى قائمة إهداءات المجلة، آملين وصولها إليك قريباً .

الأخت الكريمة / خشيبة بنت عبدالكريم بن علي - الجزائر

يشرفنا انضمامك إلينا، ونفخر بما ورد في رسالتك من هدف سام تسعين لتحقيقه من خلال المجلة ونحمد الله أن وفقنا لذلك، راجين إرسال عنوانك البريدي واضحاً حتى نتمكن من إضافتك، وإرسال المجلة إليك .

الأخ الكريم / عبدالرحمن بن إبراهيم – الجزائر

نشكرك على رقة رسالتك، ونحن بدورنا نسعى لإرضاء جميع من نتلقى رسائلهم، كما نسعى أن نُكوّن قاعدة ثقافية واسعة في مجتمعنا العربي، ونحرص أن نكون عند حسن ظنهم، ونفيدك بأنه قد تمت إضافتك إلى قائمة إهداءات المجلة كصديق جديد، فأهلاً بك .

الأخ الكريم / هاني بن عويد الحربي – جدة

تلقينا رسالتك ونشكر لك حرصك على السؤال، وقد أزعجنا عدم وصول المجلة إليك منذ زمن بالرغم من وجود اسمك في قائمة مشتركي المجلة بنفس العنوان، ولا نعلم أين تكمن مشكلة الانقطاع، راجين ألا تستمر كذلك، وسنقوم بإرسال ما طلبت من أعداد سابقة للمجلة، آملين أن تصلك قريباً، وآملين انتظام المجلة في الوصول إليك .

الأخ الكريم / عماد مرشحة – سوريا

يسرنا أن نحقق طلبك في إضافتك إلى قائمة اشتركات مجلة العلوم والتقنية، راجين تزويدنا بعنوانك البريدي واضحاً، حتى تكتمل إضافتك، وأهلاً بك .

الأخت الكريمة / مها بنت إبراهيم الزبن - الرياض

تلقينا طلبك، ويسرنا مشاركتك ومساهمتك بالمجلة، آملين أن نستكتبك قريباً عندما نناقش موضوعاً في المجلة يخدمه تخصصك، فشكراً لحرصك الدائم واهتمامك بالمجلة .




الزيوت العطرية (ص٢٤)